



# NEF EFMED

Cilt 14 - Sayı 2 - Aralık 2020

Necatibey Eğitim Fakültesi

Elektronik

Fen ve Matematik

Eğitimi

Dergisi

Necatibey Faculty of Education  
Electronic Journal of Science and  
Mathematics Education

Volume : 14

Issue : 2



Date : December 2020

ISSN : 1307-6086

# NEF-EFMED (NFE-EJSME)

ISSN: 1307-6086

Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education) Internet üzerinden ücretsiz yayın yapan yılda bir cilt, en az her ciltte iki sayı olarak yayımlanan, hakemli ve online bir fen ve matematik eğitimi dergisidir. Hedef kitlesi fen ve matematik eğitimcileri, fen ve matematik eğitimi öğrencileri, öğretmenler ve eğitim sektörüne yönelik ürün ve hizmet üreten kişi ve kuruluşlardır. Dergide, bu hedef kitlenin yararlanabileceği nitelikteki bilimsel çalışmalar yayımlanır. Yayın dili Türkçe ve İngilizcedir.

Necatibey Faculty of Education, Electronic Journal of Science and Mathematics Education is an international on-line, refereed science and mathematics education journal that is published at least two issues in a year. NFE-EJSME is firmly established as the authoritative voice in the world of science and mathematics education. It bridges the gap between research and practice, providing information, ideas and opinion. It serves as a medium for the publication of definitive research findings. Special emphasis is placed on applicable research relevant to educational practice, guided by educational realities in systems, schools, colleges and universities. The journal comprises peer-reviewed general articles, papers on innovations and developments, research reports.

All research articles in this journal have undergone rigorous peer review, based on initial editor screening and anonymized refereeing by at least two anonymous referees. NEF-EFMED is an open access journal which means all content freely available without any charge. We support the rights of users to "read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles".

# Editör Kurulu

## Dergi Sahibi

Prof. Dr. İltar KUŞ  
(Balıkesir Üniversitesi Rektörü)

## Editör

Dr. Hülya GÜR (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)

## Editör Yardımcıları

Dr. María Teresa Guerra Ramos (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Unidad Monterrey, MEXICO)  
Dr. Digna Couso (University Autonomous of Barcelona, SPAIN)

## Alan Editörleri

Dr. Hülya GÜR  
Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH  
Dr. Canan NAKİBOĞLU  
Dr. Sevinç MERT UYANGÖR  
Dr. Gülcan ÇETİN  
Dr. Vahide Nilay KIRTAK AD

## Yayın Kurulu

Dr. Ahmet İlhan ŞEN (Hacettepe Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Bilal GÜNEŞ (Gazi Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Bülent PEKDAĞ (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Canan NAKİBOĞLU (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Filiz KABAPINAR (Marmara Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Hülya GÜR (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Mehmet AYDENİZ (The University of Tennessee, USA)  
Dr. Mesut SAÇKES (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Olga S. Jarrett (Georgia State University, USA)  
Dr. Sabri KOCAKÜLAH (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Sami ÖZGÜR (Balıkesir Üniversitesi, TÜRKİYE)  
Dr. Sibel ERDURAN (University of Bristol, UK)  
Dr. Sibel TELLİ (University of Koblenz-Landau, GERMANY)  
Dr. Sibel UYSAL (Florida State University, USA)

## Ön İnceleme ve Teknik Ekip

Dr. Ebru Ersarı  
Fahrettin Aşıcı  
Ahmet Hamdi Avşar

## İngilizce Metin Kontrol

Dr. Dilek Tüfekçi Can

## İÇİNDEKİLER

1. **Meta-Analysis of Studies Examining the Effect of STEM Education on Academic Success / *FeTeMM Eğitiminin Akademik Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmaların Meta-Analizi* / Research Article**  
Dr. Leyla AYVERDİ, Doç. Dr. Serap ÖZ AYDIN ..... 840-888
2. **Integrated Systems in Emergency Distance Education: The Microsoft Teams / *Acil Uzaktan Eğitimde Bütüncül Sistemler: Microsoft Teams Örneği* / Derleme Makalesi / Review Article**  
Doç. Dr. Serkan ÇANKAYA, Doç. Dr. Gürhan DURAK ..... 889-920
3. **The Effect of Mind Map Technique on Students' Academic Achievement and Science Attitudes: Meiosis and Mitosis / *Zihin Haritası Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Fen Tutumları Üzerine Etkisi: Mayoz ve Mitoz* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Dr. Faruk ŞİMŞEK, Dr. Üzeyir BEKERECİ, Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU ..... 921-940
4. **The Relation Between STEM Awareness and Self-Efficacy Belief Related to STEM Practice of Pre-service Teachers/ *Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları ile STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlik İnançları Arasındaki İlişki* / Research Article**  
Doç. Dr. Kemal Oğuz ER, Dr. Derya BAŞEĞMEZ..... 941-987
5. **Determining the Competency Levels and Views of Prospective Teachers Concerning Inclusive Education Practices\* / *Öğretmen Adaylarının Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Yeterlik Düzeyleri ve Görüşlerinin Belirlenmesi* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Merve ÇETİN, Hasan Hüseyin ŞAHAN ..... 988-1039
6. **The Classification of Students Based on Mathematics Achievement Test in TIMSS 2015 Turkey Sample by Cognitive Diagnosis Models\*/ *TIMSS 2015 Türkiye Örnekleminde Matematik Başarı Testine Dayalı Olarak Öğrencilerin Bilişsel Tanı Modelleri İle Sınıflandırılması* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Arş. Gör. Tuba GÜNDÜZ, Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN ..... 1040-1079
7. **Pre-Service Physics Teachers Learn to Assess Student Performance in the School Physics Laboratory / *Fizik Öğretmen Adaylarının Okul Fizik Laboratuvarlarındaki Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Sürecini Öğrenimi* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Olga GKİOKA ..... 1080-1112
8. **Framing ICT in Early Childhood: A Content Analysis / *Erken Çocuklukta BİT Çerçevesi: Bir İçerik Analizi* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Dr. Sinem GÜÇHAN ÖZGÜL, Dr. Zeynel Abidin MISIRLI ..... 1113-1141
9. **A Phenomenography Research Reflecting The Experiences Of Teachers Attending The Video Club / *Video Kulüp Sürecine Katılan Öğretmenlerin Deneyimlerini Yansıtan Bir Fenomenografi Araştırması* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Dr. Gülşah ÖZDEMİR BAKI ..... 1142-1188
10. **Determination of the Seventh Grade Students' Self-Efficacy Levels / *Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Düzeylerinin Belirlenmesi* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Dr. Serdar VARİNLİOĞLU, Doç. Dr. Oktay BEKTAS ..... 1189-1221
11. **The Relationship Between Secondary School Students' Beliefs and Attitudes Towards Geometry and Their Achievements / *Ortaokul Öğrencilerinin Geometriye Yönelik İnanç ve Tutumlarının Başarıları ile Olan İlişkisi* / Araştırma Makalesi / Research Article**  
Dr. Aziz İLHAN, Serdal POÇAN, Muharrem GEMCİOĞLU ..... 1222-1277

12. Elimination by Dramatization the 5th Grade Students' Misconceptions about the Matter and Phase Change / 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi Konusunda Kavram Yanılgılarının Oyunlaştırma İle Giderilmesi  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Gökhan ÇALGICI, Doç. Dr. Mehtap YILDIRIM, Dr. Mehmet Kürşad DURU ..... 1278-1310
13. Cognitive Structures of Students About Cancer: Word Association Test / Öğrencilerin Kansere Kavramı ile İlgili Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Ezgi ERSOY, Prof. Dr. Gülcan ÇETİN ..... 1311-1342
14. An Investigation on Curriculum Orientations and Educational Philosophies of Pre-Service Teachers / Öğretmen Adaylarının Eğitim Felsefeleri ve Program Yönelimleri Üzerine Bir İnceleme  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Dr. Betül KARADUMAN, Prof. Dr. Sedat UÇAR ..... 1343-1380
15. Investigation of Entrepreneurial Personality Traits, Entrepreneurial Intention and Emotional Intelligence Levels of Pre-Service Science Teachers / Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özellikleri, Girişimcilik Niyeti ve Duyusal Zekâ Düzeylerinin İncelenmesi  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Neslihan YAVAŞOĞLU, Prof. Dr. Nilgün YENİCE ..... 1381-1438
16. A Comparison of "Vision 2023" and "Teacher Strategy" Documents in Terms of Objectives for Teachers/ "Vizyon 2023" ve "Öğretmen Strateji" Belgelerinin Öğretmene Yönelik Hedefler Bakımından Karşılaştırılması  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Uğur Can ÖTEBAŞ, Ela Ayşe KÖKSAL ..... 1439-1473
17. Views of Mathematics Teachers to Evaluate the Mathematical Understandings of Students: SPUR Approach/ Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematiksel Anlamalarının Değerlendirilmesine Yönelik Görüşleri: SPUR Yaklaşımı  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Rahime ÇELİK GÖRGÜT, Yüksel DEDE ..... 1474-1503
18. Metaphoric Perceptions of Undergraduate and High School Students About The Concepts of Industry 4.0 And Society 5.0/ Lisans Ve Lise Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Ve Toplum 5.0 Kavramları Hakkındaki Metaforik Algıları  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Mehmet Emin KORKUSUZ, Gürhan DURAK, Nihal KORKUSUZ ARI ..... 1504-1527
19. Investigation of Spatial Ability Self-assessment Levels of High School Students / Lise Öğrencilerinin Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi  
Araştırma Makalesi / Research Article  
Duygu BEDİR, Prof.Dr.Süha YILMAZ ..... 1528-1553

## **Önsöz**

Herkese Merhabalar,

On on dördüncü yılımızın ikinci sayısında toplam on dokuz makale yer almaktadır.

Bu sayıda katkıda bulunan gerek yazarlarımıza gerekse hakemlerimize çalışmalarından dolayı teşekkür ederiz.

Saygılarımla.

Editör

Prof.Dr. Hülya GÜR

## **Preface**

Greetings to everyone,

In this edition of our journal, we have a total of nineteen articles related to science and mathematics education.

Thanks to everyone for contributing and/or becoming the reviewer of our journal.

Editor

Prof.Dr. Hülya GÜR



# Meta-Analysis of Studies Examining the Effect of STEM Education on Academic Success

Leyla AYVERDİ <sup>1</sup>, Serap ÖZ AYDIN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, leyla\_ayverdi@hotmail.com  
http://orcid.org/ 0000-0003-2142-0330

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, MFBE Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı,  
soz@balikesir.edu.tr http://orcid.org/ 0000-0002-0635-0728

Received : 19.06.2020

Accepted : 29.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.755111

---

*Abstract* – STEM approach is an integrated approach based on co-teaching of science, technology, engineering, and mathematics. The aim of this study is to synthesize the effect of STEM approach on academic achievement and compare the effect size obtained in these studies according to the level of education (primary, secondary, high school, and university), their status of the domestic and foreign study. Meta-analysis method was used the study. In this study, 38 studies in which investigated the effect of STEM education on academic achievement between the years 2012-2018. Their effect size range between -0.107 and 10.567 In the studies examined in the study, it was determined that the effect size of the studies carried out at the primary school level is small and the studies conducted with the primary school group are mostly carried out abroad. Although it was observed that both small and large effect size was encountered in the studies at the secondary and high school level, the medium effect size was limited and university level studies have medium and large effect size. Since the number of studies carried out in our country is limited, especially in primary school level, studies in this level of education may contribute to the literature.

*Key words:* Meta-analysis, STEM approach, achievement.

-----  
Corresponding author: Leyla AYVERDİ, leyla\_ayverdi@hotmail.com

## Summary

### Introduction

STEM approach is a holistic approach to education focused on teaching the disciplines of science, technology, engineering, and math collectively. This approach is aimed at acquiring skills and competencies for individuals from different disciplines. Of this cause, in recent years,

educators have added tremendous emphasis to the STEM approach to provide the 21st-century skills that today 's people should have and to educate versatile individuals. Hence, in recent years, the number of STEM-related research has risen considerably. In these studies, STEM approach developed the 21st-century skills, motivations, questioning learning skills, reflective thinking skills, psycho-motor skills, decision-making skills, career perception, peer learning, attitudes to science and scientific process skills and it has been shown to improve their interest, engineering skills, knowledge permanence, self-efficacy, competence and abilities towards STEM field. The high number of research in this area makes it difficult to investigate all of these resources and to access the information you would like to have. This condition requires the synthesis of the studies carried out on the same matter. In this context, a meta-analysis study will enable evaluation of the studies in the literature as a whole, and will also allow a more realistic examination of the impact of the STEM approach. The purpose of this study is to synthesize the findings of several studies examining the impact of the STEM approach on academic success, and to analyze the effect sizes gathered in those studies as per the level of education (elementary, secondary, high school and university) and the availability of domestic-foreign study.

### **Methodology**

In the study, the meta-analysis method was employed. In the research, 38 studies consisting of 22 domestic and 16 international studies, investigating the impact of STEM education on academic success from January 2012 through December 2018. The screening study was performed on Google Scholar, YÖK Thesis, Web of Science, Eric and Proquest Education Journal using the key concepts of "STEM education," "achievement," "academic achievement," "STEM education," "success" and "academic success." The analyses were based mainly on research summaries. In short, the scope of the analysis does not include studies that are not designed with experimental or quasi-experimental methods that could be included in the study. The entire analyzes were reviewed after examining the summaries, and the studies that did not include the statistical data necessary to assess the effect size were therefore omitted. Once the first scan was performed with the determined keywords, we reached 372 studies. Among these studies, 38 was the number of studies that met the specified requirements. In studies where the size of the effect was measured as Cohen d, the size of the effect was used as it was in the study, the conversion was made in the studies in which the  $\eta^2$  was estimated and the effect size of the studies where the effect size was not calculated, it was determined by the researchers by using a calculation program.



## Results

It was determined in the research that 22 domestic and 16 foreign studies were conducted which included the determined criteria within the date range. The sample sizes range from 26 to 12344. Among the studies, 4 (24%) are primary, 20 (53%) are secondary, 4 (10%) are a high school, and 5 (13%) are university-level research. The effect sizes in the study were determined to vary between , -0.107 and 10.567.

As a result of this study carried out to synthesize the results derived from studies investigating the impact of STEM education on the academic achievement of students, it has been found that while the effect size of some of the studies was quite small, the effect sizes overall were large. Concerning the studies examined in the study, it was seen that the effect size of studies carried out at primary school level was generally small, for the secondary and high school level studies even both large and small effect sizes were observed, it was determined that medium effect size was low and university level studies had medium and large effect sizes. Compared to the effect size obtained in studies in Turkey and abroad, the effect size obtained in studies performed in our country does not include any work which has an effect size under 0.2, and overall it was seen that these studies had medium and large effect sizes. In studies carried out abroad, small and large effect sizes are observed to have a balanced distribution. This situation can be explained by the fact that the studies which inherit non-significant differences between the groups or the ones in which the control group was more successful do not gain recognition in the academic field in our country.

## Conclusion and Discussion

In this study, the studies investigating the effects of the STEM approach on the academic success of students were explored and were encountered with particularly large effect sizes in studies conducted in Turkey. Therefore it can be said that the STEM approach had a positive impact on students' academic achievement in Turkey. Small effect sizes were also found in studies carried out abroad. It has been determined that STEM education generally has a positive effect on students' academic achievement both in the current research and in other meta-analysis and meta-synthesis researches in the literature. For the current study and other studies in the literature, the number of studies fulfilling the criteria determined in the research is limited. Increasing the number of experimental studies that evaluate the influence of STEM education on academic success will enable further meta-analysis studies to be carried out.

# FeTeMM Eğitiminin Akademik Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmaların Meta-Analizi

Leyla AYVERDİ <sup>1</sup>, Serap ÖZ AYDIN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, leyla\_ayverdi@hotmail.com  
http://orcid.org/ 0000-0003-2142-0330

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, MFBE Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı,  
soz@balikesir.edu.tr http://orcid.org/ 0000-0002-0635-0728

Gönderme Tarihi: 19.06.2020

Kabul Tarihi: 29.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.755111

*Özet* – FeTeMM yaklaşımı, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikte öğretimine dayanan bütünlük bir yaklaşımdır. Bu çalışmanın amacı, FeTeMM yaklaşımının akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların sonuçlarını sentezlemek, bu çalışmalarda elde edilen etki büyüklüklerini öğretim düzeyine (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) göre ve yurtiçi-yurtdışı çalışma olma durumlarına göre karşılaştırmaktır. Çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada 2012-2018 yılları arasında FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisinin araştırıldığı 38 çalışma incelenmiştir. Etki büyüklüklerinin -0.107 ile 10.567 arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmada incelenen araştırmalarda, ilkokul düzeyinde yapılan çalışmaların etki büyüklüğünün küçük olduğu ve ilkokul grubu ile yapılan çalışmaların daha çok yurtdışında yapıldığı belirlenmiştir. Ortaokul ve lise düzeyindeki çalışmalarda hem geniş hem de küçük etki büyüklükleri ile karşılaşılmaya rağmen, orta etki büyüklüğünün az olduğu, üniversite düzeyindeki çalışmaların ise orta ve geniş etki büyüklüklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle ilkokul düzeyinde ülkemizde yapılan çalışmaların sayısı az olduğundan, bu eğitim kademesinde yapılacak çalışmalar alan yazına katkı sağlayabilir.

*Anahtar kelimeler:* Meta-analiz, FeTeMM yaklaşımı, başarı.

Sorumlu yazar: Yazarın Adı SOYADI, yazışma adresi ve belirteceği dip notlar (destekleyen kuruluşlar, lisansüstü tez bilgileri, vb.)

## Giriş

Yeni keşifler, bilimsel ve teknolojik gelişmelerle birlikte toplumsal yapı değiştikçe, değişen toplumun ihtiyaç duyduğu bireylerin özellikleri de değişmektedir. Çağımızın toplumunda ihtiyaç duyulan insanın özellikleri incelendiğinde, kendi kültürel değerlerini özümsemiş, farklı alanlarda yeni bilgi ve becerilerle donatılmış, özgüven sahibi ve farklı kültürlerle karşı saygılı bireylere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Ayrıca bu bireylerin yaratıcı-yenilikçi, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine sahip, diğer bireylerle iyi iletişim

kuran, işbirliği içinde çalışan kişiler olmaları da istenilen özellikler arasındadır. Bilgi, medya ve teknoloji okur-yazarı olmak, esnek, uyumlu, girişimci, özdenetim sahibi, üretken, bireysel-sosyal olarak sorumluluk alabilen ve liderlik vasfına sahip bireyler olmak da çağımız toplumunda ihtiyaç duyulan özelliklerdir. Bu özellikler 21. Yüzyıl becerileri olarak adlandırılmaktadır (Çepni, Özmen & Ayvacı, 2015; Rotherham & Willingham, 2010).

Hem Avrupa'da hem de Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde pek çok ülke, 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireyleri yetiştirmek için öğretim programlarında köklü değişiklikler yapmışlardır. ABD, 90'lı yıllarda öğretim programında; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikte ele alındığı bütünlük bir eğitim yaklaşımı benimsemiştir (Bybee, 2010). Bu yaklaşım, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) ya da FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) adını almaktadır (Bu çalışmada, kelimelerin Türkçe'deki baş harfleri ile ifade edilen FeTeMM kavramı kullanılacaktır). Gelişmiş ülkeler arasındaki bilimsel ve teknolojik yarış ile 21. Yüzyıl becerilerine sahip insanları yetiştirme eğilimi, ABD'de çok sayıda eyalette, öğretmenlerin mühendisliği açıkça derslere entegre etmeleri veya yetenekli ve başarılı öğrencilere eğitim veren FeTeMM okullarının açılmaya başlamasına neden olmuştur. Avrupa'da ise, sorgulamaya dayalı fen eğitimi yaklaşımının bilim ve teknoloji eğitimi süreçlerinde kullanılmasını ve öğrencilerin bilime yönelik ilgilerinin artırılması amacıyla FeTeMM'e yönelik proje çalışmalarının yapılmasını sağlamıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

FeTeMM'in ABD'de ortaya çıkmasını çok eski dönemlere dayandıran çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Sanayi Devrimi, Edison'un icatları ve diğer mucitlerin çalışmaları FeTeMM örneği olarak değerlendirilebilir (White, 2014). Ancak, o dönemlerde FeTeMM kavramı kullanılmamıştır (Butz ve diğerleri, 2004). ABD'de 1980'lerden itibaren, fen ve matematik eğitiminin niteliğini artırmaya yönelik çabalarla karşılaşmak mümkündür (National Science Foundation [NSF] and U.S. Department of Education, 1980). 1990'lı yıllarda çok sayıda ulusal komisyon, meslek örgütü, araştırmacı, üniversite, fen ve matematik eğitiminin geliştirilmesi için çağrılarda bulunmuştur (National Research Council [NRC], 1996). FeTeMM kavramının ilk kullanımı SMET (Science Mathematics Engineering and Technology) kısaltmasıyla 1990'lı yıllarda Ulusal Bilim Vakfı (NSF) tarafından olmuştur. 1996 yılında ABD'de Ulusal Fen Eğitimi Standartları (National Science Education Standards) yayımlanmış ve araştırmaya-sorgulamaya dayalı fen eğitimine geçilmesi benimsenmiştir (National Research Council [NRC], 1996). ABD'de eğitim alanında yapılan reform çalışmaları, eğitimin kalitesini yükseltme amacını yerine getirmiştir. Ancak, bilimsel ve teknolojik anlamda ABD, Çin gibi

devletlerle rekabet etmekte yetersiz kalmıştır. Oysa bilim ve teknoloji alanında dünyada söz sahibi olabilmek için; eğitimde teknik bilgi ve becerileri sağlayan, öğrencilerin gerçek hayata karşılaşılabilecekleri problemlere çözümler üretmelerine yardım eden, iş yaşamında ihtiyaç olan becerileri öğrencilere sağlayan bir eğitim yaklaşımına ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Bu süreçteki çabalara rağmen, beklenen kalitenin yakalanamaması, iş dünyasının ihtiyacı olan nitelikli işgücünün karşılanamaması, iş adamları tarafından eğitim sisteminin ciddi bir şekilde eleştirilmesine neden olmuş ve bunun sonucu olarak ABD, mühendislik becerilerini ön plana çıkaran bir yaklaşımı benimsemiştir (NRC, 1996). Böylece STEM kısaltması ilk defa bugünkü kullanımıyla 2001 yılında NSF tarafından kullanılmıştır (Teaching Institute for Excellence in STEM, 2017). ABD’de bu alandaki önemli girişimler sonucu, 2013 yılında yeniden düzenlenen Yeni Nesil Fen Standartları (Next Generation Science Standarts)’nda FeTeMM yaklaşımı ön plana çıkarılmıştır (NRC, 2013). 2013’te düzenlenen Yeni Nesil Fen Eğitimi Standartları incelendiğinde, önceki standartlara göre, mühendislik uygulamalarının ön plana çıkarıldığını görmek mümkündür. Eleştirel düşünme becerileri gibi 21. Yüzyıl becerilerinin yanı sıra öğrencilerin fen ve matematik okur-yazarı olmalarına yönelik düzenlemelerin olduğunu görmek mümkündür (NGSS, 2013).

ABD’deki bu gelişmelerden sonra, Avrupa’da da fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında giderek artan yetişmiş işgücü talebinin oluşması, bu alanlara ilginin azalması ve yakın zamanda ortaya çıkabilecek yetişmiş eleman açığını kapatabilmek amacıyla FeTeMM eğitimine doğru bir yönelim ortaya çıkmıştır. Avrupa’daki pek çok ülkede FeTeMM ile ilgili olarak; FeTeMM stratejik planları hazırlanmış ve buna bağlı olarak öğretim programlarında değişiklikler yapılmıştır. Ayrıca FeTeMM’e yönelik projeler yapılarak çok sayıda rapor yayımlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Scientix, inGenious, MaScil, SAILS, Ark of Inquiry ve PROFILES gibi projeler ülkemizin de içinde bulunduğu Avrupa’da yürütülen projeler arasında yer almaktadır.

Türkiye’deki durum incelendiğinde, öncelikle Üniversite düzeyinde FeTeMM çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. İstanbul Aydın Üniversitesi’nde bir STEM Merkezi kurulmuş ve STEM laboratuvarı kurma çalışmaları devam etmektedir. Hacettepe Üniversitesi ise STEM laboratuvarı kurmuştur (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Bahçeşehir Üniversitesi’nde bir STEM Laboratuvarı mevcuttur. Milli Eğitim Bakanlığı açısından bakıldığında, Kayseri’de Milli Eğitim Müdürlüğü (MEM)’ne bağlı olarak bir STEM Merkezi kurulmuş, ancak 2016 yılında kapatılmıştır. 2016 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından STEM Eğitimi Raporu adı altında bir rapor oluşturulmuştur

(Kurumların ve raporların adında STEM olarak ifade edildiği için bu kısımda STEM kavramı kullanılmıştır). Raporda, 2015-2019 Stratejik Planında FeTeMM'in güçlendirilmesine yönelik amaçlar bulunduğu belirtilmekte ve okullarda 7. ve 8. Sınıfta Teknoloji Tasarım derslerinde gerçekleştirilen çalışmaların FeTeMM mantığına uygun olduğu belirtilmektedir. Ayrıca TÜBİTAK tarafından desteklenen Bilim Fuarları sayesinde gençlerin bu alanlarda çalışmalar yapmasının desteklendiği ve TÜBİTAK tarafından kurulan Bilim Merkezleri'nde de ders dışı zamanlarda FeTeMM etkinliklerinin yapılmasının desteklendiği belirtilmektedir (MEB, 2016).

Kurumsal bazlı çalışmaların yanı sıra, hem yurt içinde hem de yurt dışında farklı araştırmacılar FeTeMM ile ilgili uygulamaya dönük çalışmalar gerçekleştirmektedirler. Bu çalışmalar FeTeMM eğitiminin, öğrencilerin fen, matematik ve/veya teknolojiye olan ilgilerini ve öz-yeterliliklerini (Almarode ve diğerleri, 2014; Burt, 2014), tutumlarını (Çalışıcı, 2018; Dumanoglu, 2018; Gülhan & Şahin, 2016; Koç, 2017; Yamak, Bulut & Dündar, 2014), 21. Yüzyıl becerilerini (Abdurrahman ve diğerleri, 2019; Bulut, 2019; Özçelik & Akgündüz, 2018), yaratıcı problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını (Ayverdi, 2018; Kim & Choi, 2012), psiko-motor becerilerini (Gülen, 2016), yansıtıcı düşünme becerilerini (Gülen, 2016), kariyer bilincini (Dieker, Grillo & Ramlakhan, 2012; Willis, 2017), işbirlikli çalışmalarını (Barış & Ecevit, 2019; Seren, 2019), fen ve matematik etkinliklerine yönelik olumlu deneyimlerini (Ihrig, Lane, Mahatmya & Assouline, 2018; Öztürk, Bozkurt-Aslan & Tan, 2019), bilimsel süreç becerilerini (Ayverdi, 2018; Barış & Ecevit, 2019; Cotabish, Robinson, Dailey & Hughes 2013; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Öztürk, Bozkurt-Aslan & Tan, 2019), içerik bilgilerini ve kavram bilgilerini (Cotabish, Robinson, Dailey & Hughes 2013; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014) geliştirdiğini, mühendislik ve teknoloji konusunda bilgi ve becerilerini (Baran, Canbazoglu-Bilici & Mesutoğlu, 2015; Öztürk, Bozkurt-Aslan & Tan, 2019), başarılarını (Ceylan, 2014; Ercan, 2014; Gülen, 2016; Irkıçatal, 2016; Kim, Cross & Cross; 2017; Koyuncu & Kırgız, 2016; Salman-Parlakay, 2017; Yasak, 2017; Yıldırım & Altun, 2015; Yıldırım & Selvi, 2017; Yıldız, Özkaral & Yavuz, 2017; Young, Young ve Ford, 2017) arttırdığını göstermiştir. FeTeMM ile ilgili yürütülen tüm bu çalışmaların ortak amacı; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin bütünleşik olarak öğretimi ile birlikte ülkelerin ihtiyacı olan nitelikli insan gücünün yetiştirilmesidir. Scott (2009), FeTeMM eğitimiyle ilgili olarak dört esastan söz etmektedir. Bunlar;

- ✓ Teknolojik uygulamaların, fen ve matematik içeriğine entegre edilmesi,
- ✓ Akademik ödevlerle kariyer ve teknik eğitimin desteklenmesi,
- ✓ FeTeMM kavramının başka alanlara da uygulanması,

- ✓ Öğretim programı içinde fen ve matematiğin birleştirilmesidir (Scott, 2009, Akt. Öner & Capraro, 2016).

Scott (2009)'un belirttiği esaslarla birlikte, ülkeler öğretim programlarında yaptıkları düzenlemelerle FeTeMM eğitimi ile akademik başarıyı artırmayı da amaçlanmaktadır. Eğitim kurumlarının temel görevlerinden birinin öğrencilerin akademik gelişimlerine katkı sağlamak olduğu düşünüldüğünde, böyle bir durumun ortaya çıkması da doğal bir süreçtir. Alan yazında FeTeMM yaklaşımının akademik başarıya etkisinin araştırıldığı çalışmalarda farklı eğitim düzeylerinde öğrenciler ile çalışıldığını görmek mümkündür. Farklı eğitim düzeylerindeki öğrencilerle yapılan çalışmaların sonuçları karşılaştırılırsa FeTeMM eğitime hangi dönemde başlanması gerektiği konusunda fikir yürütmek kolay olabilir. Ayrıca bu alandaki farklı farklı çalışmalar, tüm bu kaynakların incelenmesi ve istenilen bilgiye ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum, aynı konuda hazırlanan çalışmaların sentezini gerektirmektedir. Bu bağlamda, yapılacak bir meta-analiz çalışması, literatürdeki çalışmaların bütünsel olarak değerlendirilmesini olanaklı kılacağı gibi FeTeMM yaklaşımının etkilerini de daha gerçekçi bir şekilde değerlendirmeye imkan verecektir.

Son yıllarda, belirli bir konuda birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirilmiş çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür (Kablan, Topan & Erkan, 2013). Meta-analiz çalışmaları, araştırmacılara herhangi bir birincil çalışmadan, nicel olmayan çalışmalardan veya anlatı derlemelerinden daha doğru ve daha güvenilir olan sonuçlar sunan araştırmalardır (Rosenthal & DiMatteo, 2001). Meta analiz çalışmaları, bilimsel bilginin birikimli olması nedeniyle bu birikimi bütün olarak görmeye olanak sağlamaları, güçlü bilimsel delillerin kullanılmasıyla politika belirleyicilere rehberlik etmeleri ve alan yazındaki tutarsız sonuçları açıklamaya yardımcı olmaları nedeniyle önemli çalışmalardır (Üstün, 2012). FeTeMM eğitimi özellikle son yıllarda, üzerinde çokça durulan bir yaklaşımdır. Bu çalışmada da FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisine ilişkin çalışmaların sonuçlarının bir bütün olarak değerlendirilmesi ile alan yazına katkı sağlanması beklenmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların sonuçlarının incelenmesi ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçların değerlendirilmesidir. Amaç doğrultusunda belirlenen alt problemler ise;

FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların etki büyüklükleri nasıldır?

FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların etki büyüklükleri öğretim düzeyine göre (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) nasıldır?

FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların etki büyüklükleri Türkiye ve yurt dışında yapılan çalışmalarda nasıldır?

## **Yöntem**

Araştırmada, meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta-analiz, aynı konuda yapılmış birbirinden bağımsız çok sayıdaki çalışmanın sonuçlarının birleştirilmesi, elde edilen bulguların istatistiksel olarak incelenmesi ve sentezinin yapılması esasına dayanan bir yöntemdir. Bir meta-analiz çalışması şu aşamalarda gerçekleştirilir (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).

### *Verilerin Toplanması ve Analizi*

Akgöz, Ercan ve Kan (2004) meta-analiz çalışmasının basamaklarını şöyle ifade etmişlerdir:

1. Problemin tanımlanması,
2. Meta-analize dahil edilecek çalışmalara ait özelliklerin belirlenmesi,
3. Bireysel araştırmaların elde edilmesi,
4. Her bir çalışmanın kodlanması ve sınıflandırılması,
5. Bireysel çalışmaların bulgularının birleştirilmesi,
6. Birleştirilen bulguların ilişkilerinin kurulması,
7. Meta-analiz bulgularının rapor edilmesi.

Bu çalışmada veriler bu basamaklara uygun olarak toplanmış ve analiz edilmiştir.

### *Problemin Tanımlanması*

Son yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde, FeTeMM yaklaşımının akademik başarıya etkisini inceleyen çalışmaların sayısının oldukça artmış olduğunu görmek mümkündür. Ancak bu çalışmalar birbirinden bağımsız olarak yapılmış farklı çalışmalardır. Bu çalışmaların bütünsel bir bakış açısıyla incelenmesi ve elde edilen sonuçların sentezinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

### *Meta-Analize Dahil Edilecek Çalışmalara Ait Özelliklerin Belirlenmesi*

Araştırma kapsamına dâhil edilecek çalışmalar, FeTeMM yaklaşımının akademik başarıya etkisini araştıran çalışmalar olarak belirlenmiştir. Bu çalışmaların belirlenmesi, kapsamlı bir literatür incelemesi ile başlamıştır. Literatür incelemesi, 2018 Aralık ayı ve 2019 Ocak ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında incelenecek araştırmalar,

Balıkesir Üniversitesi kütüphanesi üzerinde yapılan taramalar ile belirlenmiştir. Bu bağlamda, Google Akademik, YÖK Tez, Web of Science, Eric ve Proquest Education Journal'da tarama yapılmıştır. Araştırma kapsamında, meta-analize dâhil edilecek çalışmalara ait özellikler şu şekilde belirlenmiştir:

- ✓ 2012-2018 yılları arasında Türkiye’de ve farklı ülkelerde FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisinin araştırıldığı çalışmalar olmaları ilk dahil edilme kriteridir. Çalışmanın başlangıç tarihi olarak 2012 yılının belirlenmesinin nedeni bu yaklaşımın 2012 sonrasında yoğun olarak kullanılmasıdır. Daha öncesinde yapılan çalışmalarda disiplinlerarası yaklaşım olmasına rağmen 2012 sonrasında STEM yada FeTeMM'in akademik başarıya etkisi doğrudan araştırılmıştır.
- ✓ Tarama işlemi, “STEM education”, “achievement”, “academic achievement”, “FeTeMM eğitimi”, “başarı”, “akademik başarı” anahtar kavramları kullanılarak üzerinde gerçekleştirilmiştir.
- ✓ İncelemeler, öncelikle çalışmaların özetleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Özette, çalışmada kullanılacak nitelikte deneysel ya da yarı deneysel yöntemlerle tasarlanmamış çalışmalar araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Özetler incelendikten sonra, çalışmanın tümü incelenmiş ve etki büyüklüğünü hesaplayabilmek için gerekli istatistiksel verileri içermeyen çalışmalar da kapsam dışında bırakılmıştır. Etki büyüklüğünü hesaplayabilmek için gerekli istatistiksel verileri içeriyor olmaları çalışmaların sahip olması beklenen özelliklerdir.

#### *Bireysel Araştırmaların Elde Edilmesi*

Belirlenen anahtar kelimelerle ilk tarama yapıldığında, 372 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan, belirlenen kriterlere uyan çalışmaların sayısının 38 olduğu görülmüştür.

#### *Her Bir Çalışmanın Kodlanması ve Sınıflandırılması*

Araştırma için belirlenen kriterleri sağlayan çalışmalar belirlendikten sonra, PDF uzantılı olarak ortak bir klasöre kaydedilmiştir. Daha sonra, tüm çalışmaları kolayca inceleyebilmek ve bir bütün olarak görebilmek için, Word dokümanına araştırmalar hakkında kısa bilgilerin yer aldığı bir tablo oluşturulmuştur. Oluşturulan tabloda (Tablo 1) çalışmalara ait tanımlayıcı bilgilere yer verilmiştir: yazar adı, yayın yılı, örneklem büyüklüğü, çalışma grubu, etki büyüklüğü hesaplamak için gerekli istatistiksel değerler (aritmetik ortalama, standart sapma



vb.), etki büyüklüğü ve çalışmanın Türkiye’de mi yurt dışında mı yapıldığına ilişkin bilgi şeklindedir. Sonrasında, her bir çalışmaya ilişkin veriler bu tabloya kodlanmıştır.

Etki büyüklüğü (Cohen d), çalışmada hesaplanmışsa aynen alınmıştır. Eğer hesaplanmamışsa, gerekli istatistiksel veriler kullanılarak [https://www.psychometrica.de/effect\\_size.html](https://www.psychometrica.de/effect_size.html) üzerinden araştırmacılar tarafından hesaplanmıştır. Eğer Cohen d yerine başka formüllerle etki büyüklüğü hesaplanmışsa, aynı web sayfası üzerindeki dönüşüm formülleri kullanılarak gerekli veri dönüşümleri yapılmıştır.

Araştırmalarda kullanılan t testi gibi testlerde, ortalama ile ortalamanın karşılaştırıldığı bir sabit değer vardır ve test bu değerler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin bir bulgu ortaya koyar. Ancak bu farkın büyüklüğüne ilişkin bir veri sunmaz. Bu nedenle etki büyüklüğünün hesaplanması gereklidir. Etki büyüklüğü, farklı çalışmalar için karşılaştırılabilir değerler sunması açısından da önemlidir (Can, 2014).

Etki büyüklüklerini yorumlamada, Cohen (1992)’in yönergelerine uygun olarak hareket edilmiştir. Cohen (1992)’e göre: etki büyüklüğünün küçük (small), orta (medium) ve geniş (large) etki büyüklükleri için kabul edilen değerler sırasıyla .20, .50 ve .80’dir. Dolayısıyla, çalışmaların etki büyüklüğü .20’den küçük ise etkisiz, .20 ile .50 arasında ise küçük, .50 ile .80 arasında ise orta, .80’den büyük ise geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir.

Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik gibi farklı alanlardaki akademik başarının ölçüldüğü çalışmalarda birden fazla etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bu çalışmalar için ortalama etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Kodlama ve analiz güvenilirliğini sağlamak amacıyla veriler araştırmacılar tarafından birinci kez kodlandıktan ve analiz edildikten bir ay sonra öncekilerden bağımsız olarak aynı araştırmacılar tarafından yeniden kodlanmış ve analiz edilmiştir.

Meta-analiz çalışmaları ile ilgili en ciddi eleştirilerden biri olan farklı gruplar, değişkenler ve ölçme teknikleri ile elde edilen çalışmaların karşılaştırılarak ortak etkiye genellenmeye çalışılmasıdır (Üstün ve Eryılmaz, 2014). Bu araştırma kapsamında da incelenen çalışmaların bir kısmında tek grupla çalışılmış, bir kısmında kontrol grubuyla çalışılmıştır. Bazı araştırmalarda parametrik, bazılarında parametrik olmayan analizler kullanılmıştır. Bu nedenle bu meta-analizde farklı gruplardan elde edilen sonuçların tek bir ortak etki büyüklüğü ile ifade edilmesinden kaçınılmış, bunun yerine karşılaştırmalarla sunulmaya çalışılmıştır.

### *Bireysel Çalışmaların Bulgularının Birleştirilmesi*

2012 yılından itibaren ülkemizde ve yurt dışında FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların sonuçlarının incelenmesi ve bu çalışmalardan elde edilen

sonuçların değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, metodolojik sınırlılıklar içinde değerlendirilmelidir. Bu sınırlılıklar, meta-analizin prosedürlerinden kaynaklanan sınırlılıklardır. Araştırmada sadece birincil yazarlar tarafından sağlanan sonuçlar dikkate alındığından, etki büyüklüğünü hesaplamak için gerekli istatistiksel verileri sağlamayan çalışmaların analiz dışı bırakılması gerekmiştir. Bir diğer sınırlılık, çalışma sayısı ile ilgilidir. Son yıllarda, FeTeMM ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmakla birlikte, söz konusu çalışmaların önemli bir kısmı nicel çalışmalar değildir. Etki büyüklüğü hesaplanabilecek niceliksel kanıt sunan çalışma sayısı oldukça azdır (Becker & Park, 2011). Niceliksel kanıt sağlayan çalışmaların bir kısmı da akademik başarıya etkiyi araştırmadığından çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların her biri için Cohen d ile hesaplanan etki büyüklükleri kullanılarak çalışmalar birleştirilmiştir.

#### *Birleştirilen Bulguların İlişkilerinin Kurulması*

Etki büyüklükleri d'ye dönüştürülen tüm çalışmalar etki boyutlarına göre Türkiye'de ya da yurt dışında gerçekleştirilme durumu ve öğretim kademesine göre değerlendirilmiştir.

#### *Meta-analiz bulgularının rapor edilmesi*

Elde edilen bulgular bu çalışma kapsamında raporlaştırılmıştır.

### **Bulgular ve Yorumlar**

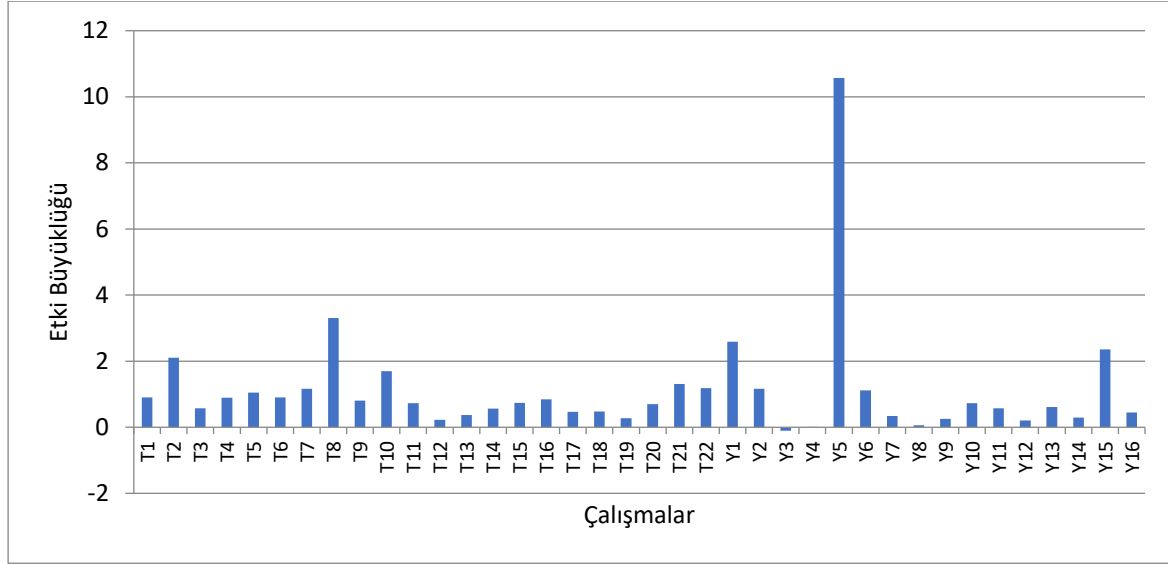
Araştırma kapsamında incelenen 38 çalışma için örneklem büyüklüğü, çalışma grubu, çalışmanın Türk ya da yabancı olma durumu, hesaplanan etki büyüklükleri ve kodlarına ilişkin bulgular Tablo 1'de sunulmuştur:

**Tablo 1** Araştırma Kapsamında İncelenen 38 Çalışmanın Özeti

Çalışma	N	Çalışma grubu	Türk/Yabancı	Etki büyüklüğü (d)	Kodu
Acar ve diğerleri (2018)	68	İlkokul	Türk	0.904	T1
Aygen (2018)	65	Üniversite	Türk	2.105	T2
Büyükdere ve Tanel (2018)	67	Üniversite	Türk	0.578	T3
Ceylan (2014)	56	Ortaokul	Türk	0.89	T4
Çalışıcı (2018)	44	Ortaokul	Türk	1.051	T5
Çakır ve Ozan (2018)	53	Ortaokul	Türk	0.904	T6
Çevik ve Abdioğlu (2018)	26	Ortaokul	Türk	1.16	T7
Dedetürk (2018)	158	Ortaokul	Türk	3.301	T8
Dumanoğlu (2018)	88	Ortaokul	Türk	0.806	T9
Ercan (2014)	30	Ortaokul	Türk	1.694	T10
Gülen (2016)	40	Ortaokul	Türk	0.728	T11
Güven ve diğerleri (2018)	30	Ortaokul	Türk	0.221	T12
İnce ve diğerleri (2018)	58	Ortaokul	Türk	0.368	T13
Koyuncu & Kırgız (2016)	35	İlkokul	Türk	0.568	T14
Nağaç (2018)	44	Ortaokul	Türk	0.743	T15
Özdemir (2018)	64	Lise	Türk	0.846	T16
Salman Parlakay (2017)	64	Ortaokul	Türk	0.468	T17
Sarıcan ve Akgündüz (2018)	44	Ortaokul	Türk	0.474	T18
Yasak (2017)	46	Ortaokul	Türk	0.271	T19
Yıldırım & Altun (2015)	83	Üniversite	Türk	0.698	T20
Yıldırım & Selvi (2015)	78	Ortaokul	Türk	1.312	T21
Yıldız ve diğerleri (2017)	38	Ortaokul	Türk	1.184	T22
Boyster (2018)	40	İlkokul	Yabancı	2.592	Y1
Cotabish at all (2013)	1750	İlkokul	Yabancı	1.168	Y2
Irwin (2013)	50	İlkokul	Yabancı	-0,107	Y3
Judson (2014)	12344	İlkokul	Yabancı	0.007	Y4
Kakarndee at all (2018)	40	Ortaokul	Yabancı	10.567	Y5
Kaw & Yalcin (2012)	137	Üniversite	Yabancı	1.115	Y6
McClain (2015)*	274	İlkokul	Yabancı	0.3395	Y7
Mckinnon (2018)	1337	İlkokul	Yabancı	0.058	Y8
Moyer (2012)	223	Ortaokul	Yabancı	0.257	Y9
Nugent at all (2014)	288	Ortaokul	Yabancı	0.725	Y10
Oliveraz (2012)	176	Ortaokul	Yabancı	0.576	Y11
Ragsdale (2014)	1322	Lise	Yabancı	0.205	Y12
Reena (2018)	101	Üniversite	Yabancı	0.609	Y13
Schuchardt & Schunn (2015)	168	Lise	Yabancı	0.291	Y14
Wallace at all (2015)	155	Lise	Yabancı	2.359	Y15
Yoon at all (2014)	831	İlkokul	Yabancı	0.45	Y16

Tablo 1 incelendiğinde, 22 yerli ve 16 yabancı çalışma ile araştırmanın gerçekleştirildiği toplamda 38 farklı etki büyüklüğünün karşılaştırıldığı görülmektedir. Örneklem büyüklüklerinin ise 26 ile 12344 arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmalardan 9 (%24)'u ilkokul, 20 (%53)'si ortaokul, 4 (%10)'ü lise ve 5 (%13)'i üniversite düzeyinde yapılan çalışmalardır.

Araştırmanın ilk alt problemi, FeTeMM Eğitiminin akademik başarıya etkisini inceleyen çalışmalardaki etki büyüklüklerinin nasıl olduğunun incelenmesidir. Çalışmadaki etki büyüklükleri, -0.107 ile 10.567 arasında değişmektedir. Çalışmaların etki büyüklükleri Grafik 1'de sunulmuştur:



**Grafik1** Araştırmalar İçin Hesaplanan Etki Büyüklükleri

Grafik 1 incelendiğinde, 38 etki büyüklüğünden 12 tanesinin (T2, T5, T7, T8, T10, T21, T22, Y1, Y2, Y5, Y6, Y15) 1.0'ın üzerinde çok geniş etki büyüklüğüne sahip olduğu, 25 tanesinin (T1, T2, T3, T4, T6, T9, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, Y3, Y4, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y12, Y13, Y14, Y16) 0 ile 1.00 arasında etki büyüklükleri gösterdiği ve 1 tanesinin (Y3) negatif etki büyüklüğüne sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemi, öğretim düzeyine göre (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) etki büyüklüklerinin incelenmesidir. 38 çalışma için hesaplanan etki büyüklüklerinin öğretim düzeyine göre sınıflandırılması Tablo 2'de sunulmuştur:

**Tablo 2** Öğretim Düzeyine Göre Çalışmaların Etki Büyüklükleri

Öğretim düzeyi	Etki büyüklüğü				Toplam çalışma sayısı
	$EB < 0.2$	$0.2 < EB < 0.5$	$0.5 < EB < 0.8$	$EB > 0.8$	
İlkokul	3	2	1	3	9
Ortaokul	0	6	4	10	20
Lise	0	2	0	2	4
Üniversite	0	0	3	2	5
Toplam	3	10	8	17	38

Tablo 2 incelendiğinde, ilkokul düzeyinde hesaplanan 9 etki büyüklüğünden 3 (%33)'ü 0.2'den küçük, 2 (%22)'si 0.2 ile 0.5 arasında ve 1 (% 11)'i 0.5 ile 0.8 arasında ve 3 (%33)'ü 0.8'den büyüktür. Ortaokul düzeyi için hesaplanan 20 etki büyüklüğünden 6 (%30)'sı 0.2 ile 0.5 arasında, 4 (%20)'ü 0.5 ile 0.8 arasında ve 10 (%50)'ü 0.8'den büyüktür. Ortaokul grubu için etki büyüklüğü 0.2'den küçük olan çalışma ile karşılaşılmamıştır. Lise düzeyi için

hesaplanan 4 etki büyüklüğünden 2 (%50)'si 0.2 ile 0.5 arasında ve 2 (%50)'si 0.8'den büyüktür. Lise düzeyi için etki büyüklüğü 0.2'nin altında olan ve 0.5 ile 0.8 arasında olan çalışma ile karşılaşılmamıştır. Üniversite düzeyi için hesaplanan 5 etki büyüklüğünden 3 (% 60)'ü 0.5 ile 0.8 arasında ve 2 (%40)'si 0.8'den büyüktür. Üniversite grubu için etki büyüklüğü 0.5'ten küçük olan çalışma ile karşılaşılmamıştır. Tüm çalışmalardan hesaplan 38 etki büyüklüğünün 3 (%8)'ü 0.2'den küçük, 10 (%26)'u 0.2 ile 0.5 arasında, 8 (% 21)'si 0.5 ile 0.8 arasında ve 17 (%45)'si 0.8'den büyüktür.

Araştırmanın üçüncü alt problemi Türkiye ve yurt dışında yapılan çalışmaların etki büyüklüklerinin incelenmesidir. Etki büyüklerinin çalışmaların yapıldığı yere göre incelenmesine ait bulgular Tablo 3'te sunulmuştur:

**Tablo 3** Türkiye ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalarda Hesaplanan Etki Büyüklükleri

Çalışmanın yapıldığı yer	Etki büyüklüğü				Toplam çalışma sayısı
	$EB < 0.2$	$0.2 < EB < 0.5$	$0.5 < EB < 0.8$	$EB > 0.8$	
Türkiye	0	5	5	12	22
Yurt dışı	3	5	3	5	16
Toplam	3	10	8	17	38

Tablo 3 incelendiğinde, Türkiye'de yapılan çalışmalar için hesaplanan 22 etki büyüklüğünden 5 (%23)'i 0.2 ile 0.5 arasında, 5 (% 23)'i 0.5 ile 0.8 arasında ve 12 (%54)'si 0.8'den büyüktür. 0.2'den küçük etki büyüklüğü ile karşılaşılmamıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalar için etki büyüklükleri incelendiğinde 3 (%19)'ü 0.2'den küçük, 5 (%31)'i 0.2 ile 0.5 arasında, 3 (% 19)'ü 0.5 ile 0.8 arasında ve 5 (%31)'i 0.8'den büyüktür.

## Sonuç ve Tartışma

FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen çalışmalardan elde edilen bulguları sentezlemek amacıyla yapılan bu araştırma sonucunda, çalışmaların bir kısmının etki büyüklüğünün çok küçük olmasına karşın, önemli bir kısmından elde edilen etki büyüklüklerinin büyük olduğu ortaya çıkmıştır. Becker ve Park (2011), yaptıkları meta-analiz çalışmasında disiplinlerarası yaklaşımının akademik başarıya etkisini araştıran 28 çalışma incelemişler ve bütünleştirici yaklaşımın öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada, 2011 yılı öncesindeki disiplinlerarası araştırmalar incelenmiş ve sadece farklı ülkelerde yapılanlar ele alınmıştır. Yıldırım (2016) yaptığı çalışmada, FeTeMM eğitiminin yaratıcılığa, problem çözme becerilerine, tutuma, ilgi alanlarına ve öğrenci başarısına etkisini inceleyen çalışmalara odaklanmış ve bu bağlamda

akademik başarı ile ilgili 8 çalışma incelemiştir. Çalışmalardan 4'ünün FeTeMM eğitiminin akademik başarıyı geliştirmeye katkısının olduğunu, 4 çalışmanın ise akademik başarıyı artırmada etkili olmadığını belirlemiştir.

Saraç (2018), FeTeMM eğitiminin öğrenme çıktılarına etkisini incelediği meta-analiz çalışmasında, 2010-2017 yılları arasında yapılan çalışmaların etki büyüklüklerini karşılaştırmış ve akademik başarıdaki etki büyüklüğünün orta düzeyde olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada akademik başarı 27 çalışma üzerinden incelenmiştir. Mevcut çalışmada ise 38 çalışma ile karşılaşılan etki büyüklükleri daha çok geniş etki büyüklükleridir. Orta ve küçük etki büyüklükleri de vardır. Son yıllarda Türkiye'de bu alanda yapılan çalışmaların sayısının artması ve ülkemizde yapılan çalışmalarda daha çok geniş etki büyüklüğüne sahip çalışmaların yapılması bu iki çalışma arasındaki farkın nedeni olabilir.

FeTeMM eğitime yönelik olarak yapılan çalışmaların (bilimsel süreç becerileri, akademik başarı, tutumlar, algılar vb.) incelendiği başka bir çalışmada incelenen 6 çalışmanın FeTeMM'in akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmalar olduğu görülmüştür. Analize dahil edilen çalışmalardan birinde FeTeMM yaklaşımının akademik başarıda etkisinin olmadığı belirlenirken diğer çalışmalarda akademik başarı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır (Herdem ve Ünal, 2018). Gerek mevcut çalışmada gerek literatürdeki diğer meta-analiz ve meta-sentez araştırmalarında, genel olarak FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Mevcut çalışmada incelenen araştırmalarda, ilkökul düzeyinde yapılan çalışmaların genel olarak etki büyüklüğünün küçük olduğu, ortaokul ve lise düzeyindeki çalışmalarda hem büyük hem de küçük etki büyüklükleri ile karşılaşılmasına rağmen, orta etki büyüklüğünün az olduğu, üniversite düzeyindeki çalışmaların ise orta ve geniş etki büyüklüklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Becker ve Park (2011)'in çalışmasında, ilkökul ve üniversite düzeyinde üç etki büyüklüğündeki çalışmaların sayısının eşit olduğu, buna karşın ortaokul ve lise düzeyinde elde edilen sonuçların bu çalışma ile benzer olduğu görülmüştür. Becker ve Park (2011) çalışmalarının sonuçlarına dayanarak, disiplinler arası yaklaşıma erken yaşlarda başlanmasını tavsiye etmektedirler. Türkiye'de yapılan çalışmalardan sadece üçü ilkökul düzeyinde yapılmış çalışmadır. Bunlardan biri orta etki büyüklüğüne, diğer ikisi ise geniş etki büyüklüğüne sahiptir. Ülkemizde bu yaş grubu ile yapılan çalışmaların sayısının artması FeTeMM eğitime erken başlamak konusunda daha doğru yorumlar yapılabilmesine yardımcı olabilir.

Türkiye ve yurt dışında yapılan çalışmalarda elde edilen etki büyüklükleri karşılaştırıldığında ülkemizdeki çalışmalarda etki büyüklüğü 0.2'nin altında hiç çalışma

olmadığı ve genel olarak çalışmaların orta ve geniş etki büyüklüklerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise, küçük ve geniş etki büyüklüklerinin dengeli bir dağılıma sahip olduğu görülmüştür. Bu durum, gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ya da kontrol grubunun daha başarılı olduğu çalışmaların ülkemizde akademik alanda çok fazla kabul görmemesi ile açıklanabilir.

Etki büyüklükleri genel olarak incelendiğinde, etkisiz olan çalışmalarda örneklem büyüklüklerinin fazla olduğu ve bu çalışmaların daha çok STEM okullarında yapılan çalışmalar olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda kontrollü bir deney yaparak müdahale grubundaki başarının belirlenmesi yerine daha çok STEM okullarının etkiliği incelenmiştir. Orta ve geniş etkiye sahip çalışmalarda ise küçük örneklem grupları kullanılmış ve sürecin araştırmacının kontrolünde olduğu detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Bu tür gruplarda yapılan çalışmaların sonuçlarının da birbirinden farklı olması kullanılan etkinliklerin niteliklerinin birbirinden farklı olması, çalışma grubunun motivasyonu, kişisel özellikleri, çevresel faktörler vb. koşullardan kaynaklanıyor olabilir.

Mevcut araştırmada da, literatürdeki diğer çalışmalarda da araştırmada belirlenen kriterleri sağlayan çalışma sayısının sınırlı olduğu söylenebilir. FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini inceleyen deneysel çalışmaların sayısının artması, daha büyük kapsamlı meta-analiz çalışmalarının yapılmasına olanak sağlayacaktır.

## **Öneriler**

Bu çalışmada, FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini inceleyen çalışmalara odaklanılmıştır. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda FeTeMM yaklaşımının diğer etkileri (örneğin bilimsel süreç becerileri, tutum, ilgi vb.) üzerine odaklanan çalışmalar yapılabilir. Alan yazında son dönemde FeTeMM yaklaşımı ile birlikte adı sık geçen kavramlardan biri de tasarım odaklı düşünme yaklaşımıdır. Literatürde bu alanda yapılan çalışmaların da analizi yapılarak, FeTeMM ile bu yaklaşımın etkileri karşılaştırılabilir.

## **Kaynakça**

Abdurrahman, A., Ariyani, F., Maulina, H. & Nurulsari, N. (2019). Design and validation of inquiry-based STEM learning strategy as a powerful alternative solution to facilitate gift students facing 21st century challenging. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 33-56.

- Acar, D., Tertemiz, N. & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training teachers. *International Journal of Elementary Education*, 10 (4), 505-513.
- Akgöz, S., Ercan, İ. & Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (2) 107-112.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi türkiye raporu: günün modası mı yoksa gereksinim mi?*, İstanbul: Aydın Üniversitesi.
- Almarode, J. T., Subotnik, R. F., Crowe, E., Tai, R. H., Lee, G. M. & Nowlin, F. (2014). Specialized high schools and talent search programs: Incubators for adolescents with high ability in STEM disciplines. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 307 –331.
- Ayverdi, L. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: FeTeMM yaklaşımı*. Yayınlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Barış, N. & Ecevit, T. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 217-233.
- Becker, K. & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12 (5&6), 23-37.
- Boyster, J. (2018). *The effect of mastery learning and STEM instruction on student achievement*. Ph. D. Thesis. Missouri Baptist University, Missouri.
- Bulut, M. (2019). *Bilim ve Sanat Merkezlerinde STEM uygulaması ve öğretmenlerin stem uygulaması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Büyükdere, M. & Tanel, R. (2018). İtme-momentum konularına yönelik FeTeMM etkinliklerinin akademik başarı üzerine etkisi. *Turkish Studies Educational Science*, 13/14, 327-340.
- Bybee, R., W. (2010). What Is STEM Education?. *Science*, 329 (5995), 996-996.



- Burt, S. M. (2014). *Mathematically precocious and female: self-efficacy and stem course choices among high achieving middle grade students*. Ph.D. Thesis. Trevecca Nazarene University School of Education, Nashville.
- Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M. E. (2004). *Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government?* (Report). Pittsburgh, PA: RAND.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Cohen, J. (1992). A Power primer. *Quantitative methods in psychology. Psychological Bulletin*, 112(1),155-159.
- Cotabish, A., Robinson, A., Dailey, D. & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113 (5), 215-226.
- Çakır, R. & Ozan E. C. (2018). FeTeMM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, yansıtıcı düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38 (3), 1077-1100.
- Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S., Özmen, H. & Ayvacı, H. Ş. (2015). Yaşam (bağlam) temelli, beyin temelli öğrenme kuramları, 21. yüzyıl becerileri ve FeTeMM yaklaşımı ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çevik, M & Abdioğlu, C . (2018). Bir bilim kampının 8. sınıf öğrencilerinin STEM başarılarına, fen motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (5), 304-327.
- Dedetürk, A. (2018). *6. Sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Dieker, L., Grillo, K. & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and simulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and

- mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International*, 28(1), 96–106.
- Dumanoglu, F. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik, matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Science*, 13 (1), 602-620.
- Güven, Ç., Selvi, M. & Benzer, S. (2018). 7E Öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 73-80.
- Herdem, K. & Ünal, İ. (2019). STEM Eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 145-163.
- Ihrig, L. M., Lane, E. L., Mahatmya, D. & Assouline, S. G. (2018). STEM excellence and leadership program: increasing the level of STEM challenge and engagement for high-achieving students in economically disadvantaged rural communities. *Journal for the Education of the Gifted*, 41(1) 24 –42.
- İrkıçatal, Z. (2016). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve fetemm algıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Irwin, R. (2013). *The Impact Of Technology Integration On Mathematic Achievement*. Missouri Baptist University, Missouri.
- İnce, K., Mısır, M. E., Küpeli, M. A. & Fırat, A. (2018). 5. Sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1),65-78.

- Judson, E. (2014). Effects of transferring to STEM-focused charter and magnet schools on student achievement. *The Journal of Educational Research*, 107, 255–266.
- Kablan, Z., Topan, B. & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kakarndee, N., Kudthalang, N. & Jansawang, N. (2018). The integrated learning management using the STEM education for improve learning achievement and creativity in the topic of force and motion at the 9th grade level. *Procedia-International Conference for Science Educators and Teachers (ISET) AIP Conf.* 1923, 030024-1–030024-10; <https://doi.org/10.1063/1.5019515>
- Kaw, A. & Yalcin, A. (2012). Measuring student learning using initial and final concept test in an STEM course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43( 4), 435–448.
- Kim, G.S. & Choi, S.Y., (2012). The effect of creative problem solving ability and scientific attitude through the science based STEAM program in the elementary gifted students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Kim, M., Cross, J. & Cross, T. (2017). Program development for disadvantaged high-ability students. *Gifted Child Today*, 20 (2), 87-95.
- Koç, Y. (2017). *Fen bilimleri dersinde STEM eğitim modeli yaklaşımı kullanarak genç mekatronikcilerin yetiştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Koyuncu, A. & Kırgız, H. (2016). Bilim merkezlerinin öğrencilerin uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 52-60.
- McClain, M., L. (2015). *The effect of stem education on mathematics achievement of fourth-grade underrepresented minority students*. Ph. D. Thesis. Capella University, Minnesota.
- Mckinnon, F. R. (2018). *The effects of STEM education on elementary student achievement*. Ph. D. Thesis. Western Illinois University, Iowa.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu* (Rapor). Ankara: SESAM Grup A.Ş.
- Moyer (2012), *Probeware in 8th grade science: A quasi-experimental study on attitude and achievement*. Phd. Thesis. Wilmington University, New Castle.
- Nağaç, M. (2018). *6. Sınıf fen bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinin öğretiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitiminin öğrencilerin akademik başarısı ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards* (Report). Washington DC: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2013). *Next generation science standards* (Report). Washington DC: National Academy Press.
- National Science Foundation & Department of Education. (1980). *Science & engineering education for the 1980's and beyond* (NSF Publication No.80-78). Washington DC: U.S. Government Printing Office.
- Next Generation Science Standards. (2013). The next generation science standards. Retrieved December 20, 2016, from <http://www.nextgenscience.org>.
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N. & Adamchuk, V. I. (2014). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42 (4), 391-408.
- Oliveraz, N. (2012). *The impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school*. Master Thesis. Texas A & M University - Corpus Christi, Texas.
- Öner, A. T. & Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir? *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 1-17.
- Özçelik, A. & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 334-351.
- Özdemir, H. (2018). *Meslek Lisesi öğrencilerinin alanlarıyla ilgili mesleki matematik başarısını geliştirmeye yönelik STEM uygulamaları*. Yayınlanmamış doktora tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Öztürk, N., Bozkurt Altan, E. & Tan, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin “geleceğe hazırlanıyorum: problemlere çözüm arıyorum” projesinin kendilerine katkılarına yönelik değerlendirmelerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 153-179.
- Ragsdale, R. N. (2014). *High School engineering/technology education course impact on Georgia standardized achievement scores*. Ph. D. Thesis. Old Dominion University, Virginia.
- Reena, I. (2018). The effect of a STEM-specific intervention program on academic achievement, STEM retention, and graduation rate of at-risk college students in STEM majors at a Texas College. Master Thesis. Lamar University, Texas.

- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G. & Cotabish, A. (2014). The effects of a science focused stem intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189 –213.
- Rosenthal, R., & DiMatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: Recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 59-82.
- Rotherham, A. J. & Willingham, D. T. (2010). "21st-Century" skills: Not new, but a worthy challenge. *American Educator*, 34 (1), 17-20.
- Saraç, H. (2018). the effect of science, technology, engineering and mathematics-stem educational practices on students' learning outcomes: A meta-analysis study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17 (2), 125-142.
- Salman-Parlakay, E. (2017). *FeTeMM (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve "canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım" ünitesindeki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Sarıcan, G. & Akgündüz, D. (2018). The impact of integrated STEM education on academic achievement, reflective thinking skills towards problem solving and permanence in learning in science education. *Cypriot Journal of Educational Science*, 13(1), 94-113.
- Schuchardt, A. M. & Schunn, C. D. (2015). Modeling scientific processes with mathematics equations enhances student qualitative conceptual understanding and quantitative problem solving. *Science Education*, 100, 290-320.
- Seren, S. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilerle STEM etkinliklerinin tasarlanması ve STEM etkinliklerinde 3 boyutlu teknolojilerin kullanılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Teaching Institute for Excellence in STEM. (2017). What is STEM Education? Retrieved December 30, 2017, from <https://www.tiesteach.org/>
- Üstün, U. (2012). *To what extent is problem-based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study*. Ph. D. Thesis. METU, Ankara.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 39 (174), 1-32.
- Wallace, E. W., Perry, J. C., Ferguson, R. L. & Jackson, D. K. (2015). The careers in health and medical professions program (CHAMPS): An impact study of a university-based STEM+H outreach program. *Journal of Science Education Technology*, 24, 484–495.
- White (2014). Florida Association of Teacher Educators: What Is STEM Education and Why Is It Important? Retrieved from <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>

- Willis, A. J. (2017). *Women's choice in college stem majors: impact of ability tilt on women students' educational choice*. Ph. D. Thesis. Minnesota State University, Mankato, Minnesota.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Yıldırım, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 28-40.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldız, D., Özkaral, T. & Yavuz, M. (2017). Türkçe – teknoloji – sanat - sosyal bilgiler (2t2s): Bütünleşik öğrenme uygulaması. *Journal of Education and Future*, 12, 1-17.
- Yoon, S. Y., Dyehouse, M., Lucietto, A. M., Diefes-Dux, H. A. & Capobianco, B. M. (2014). The effects of integrated science, technology, and engineering education on elementary students' knowledge and identity development. *School Science and Mathematics*, 114 (8), 380-391.
- Young, J. L., Young, J. R. & Ford, D. Y. (2017). Standing in the gaps: examining the effects of early gifted education on black girl achievement in STEM. *Journal of Advanced Academics*, 28(4), 290 –312.



## FeTeMM Eğitiminin Akademik Başarıya Etkisini İnceleyen Çalışmaların Meta-Analizi

Leyla AYVERDİ <sup>1</sup>, Serap ÖZ AYDIN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, leyla\_ayverdi@hotmail.com  
http://orcid.org/ 0000-0003-2142-0330

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, MFBE Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı,  
soz@balikesir.edu.tr http://orcid.org/ 0000-0002-0635-0728

Gönderme Tarihi : 19.06.2020

Kabul Tarihi : 29.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.755111

*Özet* – FeTeMM yaklaşımı, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikte öğretimine dayanan bütünlük bir yaklaşımdır. Bu çalışmanın amacı, FeTeMM yaklaşımının akademik başarıya etkisini araştıran çalışmaların sonuçlarını sentezlemek, bu çalışmalarda elde edilen etki büyüklüklerini öğretim düzeyine (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) göre ve yurtiçi-yurtdışı çalışma olma durumlarına göre karşılaştırmaktır. Çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada 2012-2018 yılları arasında FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisinin araştırıldığı 38 çalışma incelenmiştir. Etki büyüklüklerinin -0.107 ile 10.567 arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmada incelenen araştırmalarda, ilkokul düzeyinde yapılan çalışmaların etki büyüklüğünün küçük olduğu ve ilkokul grubu ile yapılan çalışmaların daha çok yurtdışında yapıldığı belirlenmiştir. Ortaokul ve lise düzeyindeki çalışmalarda hem geniş hem de küçük etki büyüklükleri ile karşılaşılmasına rağmen, orta etki büyüklüğünün az olduğu, üniversite düzeyindeki çalışmaların ise orta ve geniş etki büyüklüklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle ilkokul düzeyinde ülkemizde yapılan çalışmaların sayısı az olduğundan, bu eğitim kademesinde yapılacak çalışmalar alan yazına katkı sağlayabilir.

*Anahtar kelimeler:* Meta-analiz, FeTeMM yaklaşımı, başarı.

Corresponding author: Leyla AYVERDİ, [leyla\\_ayverdi@hotmail.com](mailto:leyla_ayverdi@hotmail.com)

### Geniş Özet

#### Giriş

FeTeMM yaklaşımı, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikte öğretimine dayanan entegre bir eğitim yaklaşımıdır. Bu yaklaşım farklı disiplinlere ait

becerileri bireylere kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle günümüz insanının sahip olması gereken 21. yüzyıl becerilerini öğrencilere kazandırmak ve çok yönlü bireyleri yetiştirmek noktasında eğitimciler FeTeMM yaklaşımına son yıllarda oldukça fazla önem vermektedirler. Dolayısıyla, FeTeMM ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmaların sayısı oldukça artmıştır. Bu çalışmalarda FeTeMM yaklaşımının, öğrencilerin 21. Yüzyıl becerilerini, motivasyonlarını, sorgulayıcı öğrenme becerisi algılarını, yansıtıcı düşünme becerilerini, psiko-motor becerilerini, karar verme becerilerini, kariyer bilincini, akran öğrenmesini, fen bilimlerine karşı tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini, FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerini, mühendislik becerilerini, bilginin kalıcılığını, öz yeterlilik, yeteneklerini ve akademik başarılarını arttırdığı gösterilmiştir. Bu alandaki çalışma sayısının fazla olması, tüm bu kaynakların incelenmesi ve istenilen bilgiye ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum, aynı konuda hazırlanan çalışmaların sentezini gerektirmektedir. Bu bağlamda, yapılacak bir meta-analiz çalışması, literatürdeki çalışmaların bütünsel olarak değerlendirilmesini olanaklı kılacağı gibi FeTeMM yaklaşımının etkilerini de daha gerçekçi bir şekilde değerlendirmeye imkan verecektir. Bu çalışmanın amacı, FeTeMM yaklaşımının akademik başarıya etkisini araştıran çok sayıdaki çalışmanın sonuçlarını sentezlemek, bu çalışmalarda elde edilen etki büyüklüklerini öğretim düzeyine (ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite) göre ve yurt içi-yurt dışı çalışma olma durumlarına göre karşılaştırmaktır.

## Yöntem

Çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada 2012 Ocak - 2018 Aralık dönemi arasında FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisinin araştırıldığı 22 yurt içi, 16 yurt dışı olmak üzere 38 çalışma incelenmiştir. Tarama işlemi, “STEM education”, “achievement”, “academic achievement”, “FeTeMM eğitimi”, “başarı”, “akademik başarı” anahtar kavramları kullanılarak Google Akademik, YÖK Tez, Web of Science, Eric ve Proquest Education Journal üzerinde gerçekleştirilmiştir. İncelemeler, öncelikle çalışmaların özetleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Özette, çalışmada kullanılacak nitelikte deneysel ya da yarı deneysel yöntemlerle tasarlanmamış çalışmalar araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Özetler incelendikten sonra, çalışmanın tümü incelenmiş ve etki büyüklüğünü hesaplayabilmek için gerekli istatistiksel verileri içermeyen çalışmalar da kapsam dışında bırakılmıştır. Belirlenen anahtar kelimelerle ilk tarama yapıldığında, 372 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan, belirlenen kriterlere uyan çalışmaların sayısının 38 olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünün Cohen d olarak hesaplandığı çalışmalarda, söz konusu etki büyüklüğü



çalışmadaki hali ile kullanılmış,  $\eta^2$  hesaplanan çalışmalarda dönüşüm yapılmış, etki büyüklüğünün hesaplanmadığı çalışmaların etki büyüklüğü araştırmacılar tarafından bir hesaplama programı kullanılarak hesaplanmıştır.

## **Bulgular**

Araştırmada inceleme yapılan tarih aralığında ve belirlenen kriterleri içeren 22 yurtiçi ve 16 yurtdışı çalışma gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Örneklem büyüklüklerinin 12 ile 12344 arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmalardan 4 (%24)'ü ilkokul, 20 (%53)'si ortaokul, 4 (%10)'ü lise ve 5 (%13)'i üniversite düzeyinde yapılan çalışmalardır. Çalışmadaki etki büyüklüklerinin, -0.107 ile 10.567 arasında değiştiği belirlenmiştir.

FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen çalışmalardan elde edilen bulguları sentezlemek amacıyla yapılan bu araştırma sonucunda, çalışmaların bir kısmının etki büyüklüğünün çok küçük olmasına karşın, önemli bir kısmından elde edilen etki büyüklüklerinin geniş etki olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada incelenen araştırmalarda, ilkokul düzeyinde yapılan çalışmaların genel olarak etki büyüklüğünün küçük olduğu, ortaokul ve lise düzeyindeki çalışmalarda hem büyük hem de küçük etki büyüklükleri ile karşılaşılmasına rağmen, orta etki büyüklüğünün az olduğu, üniversite düzeyindeki çalışmaların ise orta ve geniş etki büyüklüklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye ve yurt dışında yapılan çalışmalarda elde edilen etki büyüklükleri karşılaştırıldığında ülkemizdeki çalışmalarda etki büyüklüğü 0.2'nin altında hiç çalışma olmadığı ve genel olarak çalışmaların orta ve geniş etki büyüklüklerine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalarda küçük ve büyük etki büyüklüklerinin dengeli bir dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu durum, gruplar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ya da kontrol grubunun daha başarılı olduğu çalışmaların ülkemizde akademik alanda çok fazla kabul görmemesi ile açıklanabilir.

## **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışmada FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisinin araştırıldığı çalışmalar incelenmiş ve özellikle Türkiye'de yapılan çalışmalarda geniş etki büyüklükleriyle karşılaşılmıştır. Dolayısıyla Türkiye'de FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Yurt dışında yapılan çalışmalarda küçük etki büyüklükleri ile de karşılaşılmıştır. FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisinin araştırıldığı başka bir araştırmada da bu yaklaşımın öğrenci başarısı

üzerinde olumlu etkisi olduğu ortaya konmuştur. Ancak mevcut araştırmada da literatürdeki diğer çalışmalarda da araştırmada belirlenen kriterleri sağlayan çalışma sayısının sınırlı olduğu söylenebilir. FeTeMM eğitiminin akademik başarıya etkisini inceleyen deneysel çalışmaların sayısının artması, daha büyük kapsamlı meta-analiz çalışmalarının yapılmasına olanak sağlayacaktır.

# Meta-Analysis of Studies Examining the Effect of STEM Education on Academic Success

**Leyla AYVERDİ<sup>1</sup>, Serap ÖZ AYDIN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Bilim ve Sanat Merkezi, leyla\_ayverdi@hotmail.com  
http://orcid.org/ 0000-0003-2142-0330

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, MFBE Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı,  
soz@balikesir.edu.tr http://orcid.org/ 0000-0002-0635-0728

Received : 19.06.2020

Accepted : 29.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.755111

---

*Abstract* – STEM approach is an integrated approach based on co-teaching of science, technology, engineering, and mathematics. The aim of this study is to synthesize the effect of STEM approach on academic achievement and compare the effect size obtained in these studies according to the level of education (primary, secondary, high school, and university), their status of the domestic and foreign study. Meta-analysis method was used the study. In this study, 38 studies in which investigated the effect of STEM education on academic achievement between the years 2012-2018. Their effect size range between -0.107 and 10.567 In the studies examined in the study, it was determined that the effect size of the studies carried out at the primary school level is small and the studies conducted with the primary school group are mostly carried out abroad. Although it was observed that both small and large effect size was encountered in the studies at the secondary and high school level, the medium effect size was limited and university level studies have medium and large effect size. Since the number of studies carried out in our country is limited, especially in primary school level, studies in this level of education may contribute to the literature.

*Key words:* Meta-analysis, STEM approach, achievement.

-----

Corresponding author: Leyla AYVERDİ, leyla\_ayverdi@hotmail.com

## Introduction

The personality traits of the individuals required by the changing society also alter as the social structure changes along with discoveries, scientific and technological developments. When examining the personality traits of people in the society of our age, we see a need for people who internalize their own cultural values, are equipped with the new skills and knowledge of different areas, who are self-confident and respect different cultures. Furthermore, creative-innovative individuals who have critical thinking and problem-solving skills, as well as decent interpersonal communication skills and able to work in collaboration

are among the desired individuals. The personal qualities also needed in the society can be stated as being information, media and technology literate, flexible, adaptable, entrepreneurial as well as being self-controlled, productive, responsible both in terms of individual-level and societal level and inheriting leadership qualities. These characteristics are called 21st-century skills (Çepni, Özmen & Ayvacı, 2015; Rotherham & Willingham, 2010).

In many countries both Europe and the USA, radical changes have been put into force in the curriculum to raise the young generation with 21st-century skills. In the 1990s, the USA adopted a holistic approach to education in the curriculum in which the disciplines of science, technology, engineering, and mathematics are addressed together (Bybee, 2010). This approach is called STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). With the scientific and technological competition among developed countries, in several states of the USA, the trend of raising individuals with 21st-century skills has contributed to the establishment of STEM schools, where teachers actively incorporate engineering into courses or teach gifted and talented students. In Europe, efforts are made to ensure that an inquiry-based method to science education is used in the processes of science and technology education and that STEM programs are introduced to raise the curiosity of students in science (Akgündüz et al., 2015).

There is research focused on the development of STEM in the USA dating back to old times. For example, it is possible to recognize the Industrial Revolution, Edison's inventions, and the work of other inventors as STEM cases (White, 2014). However, the STEM concept was not actually used at that time (Butz et al., 2004). In the USA, since the 1980s, attempts have been made to enhance the level of science and mathematics education (National Science Foundation [NSF] and the US Department of Education, 1980). Many national commissions, occupational organizations, scholars, and universities called for the advancement of science and mathematics education in the 1990s (National Research Council [NRC], 1996). The first use of the STEM concept was initiated by the National Science Foundation (NSF) in the 1990s, with the abbreviation SMET (Science Mathematics Engineering and Technology). The National Science Education Standards were released in the USA in 1996 and the shift to science education focused on research and inquiry was introduced (National Research Council [NRC], 1996). Education reform initiatives in the US have achieved the goal of enhancing the quality of education. The USA, however, was not sufficient in terms of scientific and technological competence to compete with countries such as China. Nevertheless, in order to have a voice in the world in the area of science and technology, it has identified that there is a need for an educational approach that includes technological expertise and skills in teaching, allows kids

find answers to real-life challenges they may face, and gives students the skills they should have in business life (Akgündüz et al., 2015). Despite the attempts in this period, the failure to attain the expected standard and the failure to provide the skilled workers demanded by the corporate world caused serious criticism of the education system by businessmen and consequently, the United States introduced an approach that stressed engineering skills(NRC, 1996). Thus, the STEM abbreviation was first utilized by NSF in 2001 with its current form (Teaching Institute for Excellence in STEM, 2017). The STEM method has been brought to the fore in the Next Generation Science Standards in 2013 as a result of major efforts in this field in the USA(NRC, 2013). When the New Generation Science Education Standards released in 2013 are evaluated, it shows that contrary to the previous standards, engineering applications are highlighted. . In addition to embracing 21st-century skills like critical thinking, we can see that regulations are enforced for students to become literate in science and mathematics(NGSS, 2013).

Following these developments in the United States, a tendency towards STEM education has arisen due to the demand for skilled labor in the fields of science, technology, and engineering in Europe, observed decreased interest in these fields, and for fulfilling the qualified personnel shortage that may arise in the immediate future. In several European countries, STEM strategic plans have been formulated and curriculum changes have been made as a result. Besides that, projects were carried out for STEM and several reports were published (Ministry of National Education [MEB], 2016). Projects such as Scientix, inGenious, MaScil, SAILS, Ark of Inquiry, and PROFILES are among the projects in which our country is also included and carried out in Europe.

When we look at the Turkey case, the first studies regarding STEM education have been carried out at the university level. At Istanbul Aydın University, a STEM Center has been founded, and works to set up a STEM laboratory are ongoing. On the other hand, Hacettepe University has established a STEM laboratory (Akgündüz et al., 2015). There is a STEM Laboratory at Bahçeşehir University. A STEM Center was founded in Kayseri under the Directorate of National Education (MEM) from the Ministry of Education's point of view, but it was closed in 2016. In 2016, the Ministry of National Education, General Directorate of Innovation and Education Technologies, published a report under the name of the STEM Education Report (the STEM term was included in this section because it is expressed as STEM in the names of institutions and reports). The report states that the 2015-2019 Strategic Plan has goals for strengthening STEM and activities carried out in the Technology Design courses in

the 7th and 8th-grades are in line with the STEM logic. Also, it is reported that young people are encouraged to practice in these areas thanks to science fairs supported by TUBITAK and that STEM activities are facilitated in extracurricular times in science centers established by TUBITAK (MEB, 2016).

Apart from the institutional studies, numerous researchers, both domestically and globally, are undertaking STEM studies concerning practical means. These studies have shown that STEM education has developed students' interest and self-efficacy in science, mathematics and / or technology (Almarode et al., 2014; Burt, 2014), their attitudes (Çalışıcı, 2018; Dumanoğlu, 2018; Gülhan & Şahin, 2016; Koç, 2017 Yamak, Bulut & Dünder, 2014), 21st century skills (Abdurrahman et al., 2019; Bulut, 2019; Özçelik & Akgündüz, 2018), creative problem solving skills, creativity (Ayverdi, 2018; Kim & Choi, 2012), psychomotor skills (Gülen, 2016), reflective thinking skills (Gülen, 2016), awareness regarding their careers (Dieker, Grillo & Ramlakhan, 2012; Willis, 2017), collaborative working skills (Barış & Ecevit, 2019; Seren, 2019), positive experiences in science and mathematics activities (Ihrig, Lane, Mahatmya & Assouline, 2018; Öztürk, Bozkurt-Aslan & Tan, 2019), scientific process skills (Ayverdi, 2018; Barış & Ecevit, 2019; Cotabish, Robinson, Dailey & Hughes 2013; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014; Öztürk, Bozkurt-Aslan & Tan, 2019), knowledge of content and concept (Cotabish, Robinson, Dailey & Hughes 2013; Robinson, Dailey, Hughes & Cotabish, 2014), while increased their knowledge and skills in engineering and technology (Baran, Canbazoglu-Bilici & Mesutoğlu, 2015; Öztürk, Bozkurt-Aslan & Tan, 2019), achievements (Ceylan, 2014; Ercan, 2014; Gülen, 2016; Irkıcatal, 2016; Kim, Cross & Cross; 2017; Koyuncu & Kyrgyz, 2016; Salman-Parlakay, 2017; Yasak, 2017; Yıldırım & Altun, 2015; Yıldırım & Selvi, 2017; Yıldız, Özkara & Yavuz, 2017; Young, Young, & Ford, 2017). The common objective of all these STEM studies is to prepare the skilled workforce that nations need through utilizing the integrated teaching of science, technology, mathematics, and engineering disciplines. Scott (2009) discusses four principles of STEM education. These are as follows;

- ✓ Integration of technological applications into science and mathematics lesson content,
- ✓ Supporting career-focused and technical education with academic assignments,
- ✓ Adoption of STEM concept in other fields,
- ✓ It is the combination of science and mathematics in the curriculum (Scott, 2009, cited by Öner & Capraro, 2016).

Together with the concepts stated by Scott (2009), countries strive to improve their academic achievement through STEM education through the regulations they render in the curricula. Taking into account that contributing to the academic growth of students is one of the core responsibilities of educational institutions, it is quite natural for such a circumstance to occur. In the literature, the students at different educational levels are analyzed in those research investigating the effect of the STEM approach on academic achievement. We may get an idea of when to start STEM education more easily if the outcomes of the studies performed with students from different levels of education are compared. Moreover, having numerous studies in this area make it difficult to analyze all these sources and to acquire the information needed. This situation requires the synthesis of studies that are published on the same subject. In this context, a meta-analysis study to be carried out would make it easier to holistically analyze the literature findings as well as to more realistically evaluate the effects of the STEM approach.

It is possible to come across several studies in recent years that have been conducted independently on a particular topic (Kablan, Topan & Erkan, 2013). Meta-analysis studies are the research type that provides researchers more accurate and reliable results than any primary research, non-quantitative research, or narrative compilation (Rosenthal & DiMatteo, 2001). Meta-analysis studies are valuable because they allow seeing scientific knowledge accumulation to be perceived as a whole, advise policymakers in the use of solid scientific evidence and help understand contradictory findings in the literature (Üstün, 2012). STEM education is an approach that, particularly in recent years, has been extensively discussed. With this study, by evaluating the results of research on the effects of STEM education on academic performance as a whole, it is aimed to contribute to the literature. In this context, the current study seeks to analyze the results of studies examining the effects of STEM education on academic success and to assess the results of these studies. The sub-problems determined in line with the purpose are;

What are the effect sizes of studies that look at the effect of STEM education on academic achievement?

How do the effect sizes of the studies researching the effect of STEM education on academic achievement differ based on the education level (primary school, secondary school, high school, and university)?

What are the effect sizes of studies investigating the effects of STEM education on academic achievement both in Turkey and abroad?

## Method

In the research, the meta-analysis method was utilized. Meta-analysis is a method based on integrating the results of several different studies on the same topic, evaluating the findings collected statistically, and synthesizing them. A meta-analysis is performed following stages (Akgöz, Ercan & Kan, 2004).

### *Data Collection and Analysis*

Akgöz, Ercan, and Kan (2004) stated the steps of the meta-analysis as follows:

1. Identifying the problem,
2. Determining the features of the research that should be used in the meta-analysis,
3. Obtaining individual researches,
4. Coding and classifying of each individual research,
5. Combining the findings of these individual research,
6. Establishing the relationships of these combined findings,
7. Reporting the meta-analysis findings.

Data were obtained and analyzed following these steps in this research.

### *Identifying the Problem*

If the research carried out in recent years is reviewed, one can possibly say that the number of studies examining the effects of the STEM approach on academic achievement has substantially increased. These studies, however, are separate studies that are performed independently from each other. These studies need to be analyzed from a holistic perspective and the results collected need to be synthesized.

### *Determining the Features of the Research that Should be Used in the Meta-analysis*

The studies to be included in the framework of the research were identified as studies exploring the effects of the STEM approach on academic achievement. The identification of these studies is started with a comprehensive literature review. The literature review was carried out in December 2018 and January 2019. The literature review is conducted via the library of Balıkesir University to determine the studies to be examined within the framework of the research. In this context, a literature review was performed on the platforms of Google Scholar, YÖK Thesis, Web of Science, Eric, and Proquest Education Journal. Within the scope of the



research, the features of research to be included in the meta-analysis were determined as follows:

- ✓ Being the studies investigating the effect of STEM education on academic achievement in Turkey and different countries between 2012 and 2018 is the first inclusion criterion. The explanation of why 2012 was determined as the start date of the research is because this approach is commonly used after 2012. Although the interdisciplinary approach has existed in previous studies, the effects of STEM on academic achievement after 2012 have been examined directly.
- ✓ The review process was carried out using the key concepts such as "STEM education", "achievement", "academic achievement", "FeTeMM eğitimi", "başarı", "akademik başarı".
- ✓ These examinations were primarily on the abstracts of the relevant research. The scope of the study has not included studies that were not designed with experimental or quasi-experimental methods in the abstract sections. The whole study was examined after reviewing the abstracts, and studies that did not contain the statistical data needed to calculate the effect size were also omitted. Having the necessary statistical data to calculate the effect size is one of the criteria expected.

#### *Obtaining Individual Research*

372 studies were reached after the first scan was carried out for the determined keywords. While the number of studies meeting the specified criteria was determined as 38.

#### *Coding and Classifying of Each Individual Research*

After the studies were determined which fulfill the requirements, they were stored as PDF files in a common folder. Later, a table containing brief details about the research was created in a Word document to easily review all the studies and to present them as a whole. In this table, (Table 1) we see the descriptive information on the studies: author name, publication year, sample size, study groups, the required statistical values to calculate the effect size (mean, standard deviation, etc.), the effect size and information about whether the study is performed in Turkey or abroad. Afterward, data for each study was coded into this table.

The effect size (Cohen d) retrieved exactly if it was calculated in the study. If not calculated, using the required statistical data, it is calculated by the researchers via [https://www.psychometrica.de/effect\\_size.html](https://www.psychometrica.de/effect_size.html). In case of the effect size was determined using other formulas rather than using Cohen d, the required transformations of data were performed by using transformation formulas on the same web page.

In tests such as the t-test used in some studies, there is a fixed value in which the mean and the mean are compared, and this test indicates that whether the difference between these values is significant. However, it does not provide data regarding the size of this difference. Therefore, the effect size must be calculated. In terms of having comparable values for different studies, the effect size is also critical (Can, 2014).

For interpreting the effect sizes, Cohen's (1992) instructions are followed. According to Cohen (1992), the accepted values for small, medium, and large effect sizes are .20, .50, and .80 respectively. Hence, if the effect size of a study is less than .20, it has an ineffective effect size, if it is between .20 and .50, it has a small effect size, if it is between .50 and .80, it has a medium effect size, and lastly, if it is greater than .80, it has a large effect size.

More than one effect size was calculated in studies evaluating academic achievement in different fields such as science, technology, engineering, and mathematics. The mean score of effect sizes was calculated for these studies. The data was re-encoded and re-analyzed by the same researchers a month after, independently from the previous ones, to ensure coding and analysis reliability.

The attempt to generalize the common effect by comparing the studies obtained with various groups, variables and measurement methods is one of the most prominent critiques of meta-analysis studies (Üstün & Eryılmaz, 2014). A single group was included in some of the studies examined within the framework of this review, and some of them were performed with a control group. While some of the studies used parametric analyzes, some of them applied non-parametric analyzes. Therefore, presenting the results obtained from different groups via a single common effect size has been avoided in this meta-analysis, and instead, the results were tried to be presented via comparisons.

#### *Combining the Findings of These Individual Research*

The findings obtained from studies aimed at analyzing the outcomes of studies investigating the effects of STEM education on academic achievement and assessing the results obtained from these studies in both our country and abroad since 2012 should be evaluated within methodological limitations. These limitations are due to the meta-analysis procedures. Since the study regarded only the findings presented by the primary authors, studies that did not have the statistical data required to measure the size of the effect had to be omitted. Another limitation is related to the number of studies. While in recent years there have been several studies on STEM, the majority of them are not quantitative studies. There are a few studies that

provide quantitative evidence to calculate the size of the effect (Becker & Park, 2011). Since the effect on academic performance is not examined by some of the studies that provide quantitative evidence, they were not included in the analysis as well. For each of the studies included in the study, the effect sizes calculated with Cohen *d* were used and the studies were combined in this way.

### *Establishing the Relationships of These Combined Findings*

All studies whose effect sizes were transformed into cohen *d* were evaluated according to their effect size, whether they are performed in Turkey or abroad, and the level of education.

### *Reporting the Meta-analysis Findings*

Within the framework of this study, the results obtained were reported.

## **Findings and Discussion**

The results about the sample size, study group, the status of being Turkish or foreign, the calculated effect sizes, and the codes are presented in Table 1 concerning the 38 studies examined within the framework of the study:

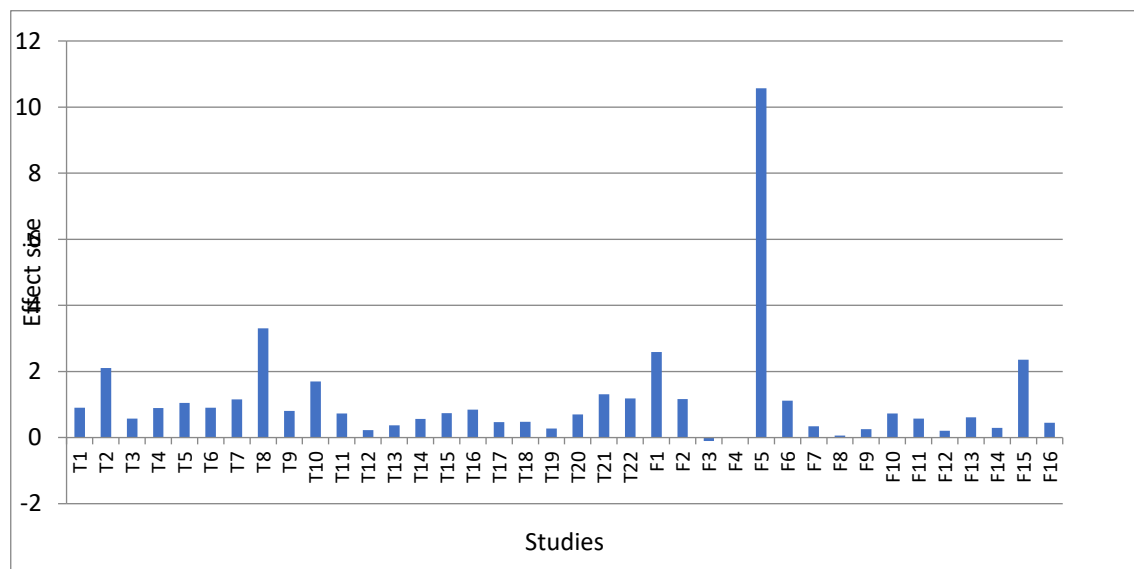
**Table 1** Summary of 38 Studies Examined within the Scope of the Study

Study	N	Study Group	Turkish / Foreign	Effect size (d)	Code
Acar et al. (2018)	68	Primary school	Turkish	0.904	T1
Aygen (2018)	65	University	Turkish	2.105	T2
Büyükdere and Tanel (2018)	67	University	Turkish	0.578	T3
Ceylan (2014)	56	Secondary School	Turkish	0.89	T4
Çalışıcı (2018)	44	Secondary School	Turkish	1.051	T5
Cakir and Ozan (2018)	53	Secondary School	Turkish	0.904	T6
Çevik and Abdioğlu (2018)	26	Secondary School	Turkish	1.16	T7
DeDetürk (2018)	158	Secondary School	Turkish	3.301	T8
Dumanoglu (2018)	88	Secondary School	Turkish	0.806	T9
Ercan (2014)	30	Secondary School	Turkish	1.694	T10
Gülen (2016)	40	Secondary School	Turkish	0.728	T11
Güven et al. (2018)	30	Secondary School	Turkish	0.221	T12
Ince et al. (2018)	58	Secondary School	Turkish	0.368	T13
Koyuncu & Kyrgyz (2016)	35	Primary school	Turkish	0.568	T14
Nağaç (2018)	44	Secondary School	Turkish	0.743	T15
Ozdemir (2018)	64	High School	Turkish	0.846	T16
Salman Parlakay (2017)	64	Secondary School	Turkish	0.468	T17
Sarican and Akgündüz (2018)	44	Secondary School	Turkish	0.474	T18
Yasak (2017)	46	Secondary School	Turkish	0.271	T19
Yildirim & Altun (2015)	83	University	Turkish	0.698	T20
Yıldırım & Selvi (2015)	78	Secondary School	Turkish	1.312	T21
Yıldız et al. (2017)	38	Secondary School	Turkish	1.184	T22
Boyster (2018)	40	Primary school	Foreign	2.592	F1
Cotabish et al (2013)	1750	Primary school	Foreign	1.168	F2
Irwin (2013)	50	Primary school	Foreign	-0,107	F3

Judson (2014)	12344	Primary school	Foreign	0.007	F4
Kakarndee et al(2018)	40	Secondary School	Foreign	10.567	F5
Kaw & Yalcin (2012)	137	University	Foreign	1.115	F6
McClain (2015) *	274	Primary school	Foreign	0.3395	F7
Mckinnon (2018)	1337	Primary school	Foreign	0.058	F8
Moyer (2012)	223	Secondary School	Foreign	0.257	F9
Nugent et al (2014)	288	Secondary School	Foreign	0.725	F10
Oliveraz (2012)	176	Secondary School	Foreign	0.576	F11
Ragsdale (2014)	1322	High School	Foreign	0.205	F12
Reena (2018)	101	University	Foreign	0.609	F13
Schuchardt & Schunn (2015)	168	High School	Foreign	0.291	F14
Wallace et al(2015)	155	High School	Foreign	2.359	F15
Yoon et al (2014)	831	Primary school	Foreign	0.45	F16

When Table 1 is analyzed, a total of 38 different effect sizes of 22 domestic and 16 foreign studies were compared. While sample sizes are seen to vary between 26 and 12344. Of the studies, 9 (24%) of them are primary school level, 20 (53%) of them are secondary school level, 4 (10%) of them are high school and 5 (13%) of them are university level.

The first sub-problem of the study is to look at the effect sizes of studies performed on the effect of STEM education on academic achievement. The effect sizes in the study vary between -0.107 and 10.567. Effect sizes of the studies are presented in Graph 1:



**Graph1** Calculated Effect Sizes for Studies

When Graph 1 is examined, out of 38 effect sizes, 12 (T2, T5, T7, T8, T10, T21, T22, F1, F2, F5, F6, F15) of them have a very large effect size over 1.0, while 25 of them (T1, T2, T3, T4, T6, T9, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, F3, F4, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F16) have effect sizes between 0 and 1.00 and 1 of them (F3) had a negative effect size.

The study's second sub-problem is to analyze the effect sizes according to the level of education (primary secondary, high school, and university). The classification of calculated effect sizes of these 38 studies by education level is presented in Table 2:

**Table 2** Effect Sizes of Studies Based on Education Level

Education level	Effect Size				Total number of studies
	$ES < 0.2$	$0.2 < ES < 0.5$	$0.5 < ES < 0.8$	$ES > 0.8$	
Primary school	3	2	1	3	9
Secondary School	0	6	4	10	20
High School	0	2	0	2	4
University	0	0	3	2	5
Total	3	10	8	17	38

When Table 2 is examined, 3 (33%) of 9 effect sizes calculated at primary school level are less than 0.2, 2 (22%) of them are between 0.2 and 0.5, 1 (11%) of them is between 0.5 and 0.8, and 3 (33%) of them are greater than 0.8. Of the 20 effect sizes calculated for secondary school level, 6 (30%) of them are between 0.2 and 0.5, 4 (20%) of them are between 0.5 and 0.8, and 10 (50%) of them are greater than 0.8. For the secondary school group, no research with an effect size smaller than 0.2 was found. For the 4 effect sizes calculated for high school level, 2 (50%) of them are between 0.2 and 0.5, while 2 (50%) of them are greater than 0.8. No study with an effect size below 0.2 and between 0.5 and 0.8 for high school level was observed. Among the 5 effect sizes calculated for the university level, 3 (60%) of them are between 0.5 and 0.8 and 2 (40%) of them are greater than 0.8. No study with an effect size of less than 0.5 was observed for the university level. Of the 38 effect sizes calculated for all studies examined, 3 (8%) of them are less than 0.2, 10 (26%) of them are between 0.2 and 0.5, 8 (21%) of them are between 0.5 and 0.8, and lastly, 17 (45%) of them are greater than 0.8.

The third sub-problem of the research is to examine the effect size of studies performed in Turkey and abroad. The findings concerning the examination of the effect sizes based on where those studies are performed are presented in Table 3:

**Table 3** The calculated effect size for the studies performed in Turkey and Abroad

The location of the study	Effect Size				Total number of studies
	$ES < 0.2$	$0.2 < ES < 0.5$	$0.5 < ES < 0.8$	$ES > 0.8$	
Turkey	0	5	5	12	22
Abroad	3	5	3	5	16
Total	3	10	8	17	38

Table 3 shows that, among 22 effect sizes calculated for studies in Turkey, 5 (23%) of them are between 0.2 and 0.5, 5 (23%) of them are between 0.5 and 0.8, 12 (54%) of them are greater than 0.8. No effect size smaller than 0.2 was observed. When the effect sizes of the studies performed abroad are examined, 3 (19%) of them are less than 0.2, 5 (31%) of them are between 0.2 and 0.5, 3 (19%) of them are between 0.5 and 0.8, and 5 (31%) of them are greater than 0.8.

## Conclusion and Discassion

As a result of this analysis that was performed to synthesize the effects of studies investigating the effect of STEM education on student academic achievement, we see that while the effect size of some of the studies was very small, for the significant number of them, the effect sizes were large. In their meta-analysis research, Becker and Park (2011) reviewed 28 studies examining the effect of the interdisciplinary approach on academic achievement and indicated that this integrative approach has a positive impact on students' performance. Interdisciplinary studies prior to 2011 were reviewed in this analysis and only those performed in foreign countries were addressed. In this sense, Yıldırım (2016) concentrated on studies investigating the effect of STEM education on creativity, problem-solving capacity, attitude, interests, and student achievement, and investigated 8 studies on academic achievement. While 4 of the studies showed that STEM education contributed to the increase of academic achievement, the other 4 studies did not increase academic achievement effectively.

In a meta-analysis study in which the effect of STEM education on learning outcomes is analyzed, Saraç (2018) compared the effect sizes of the studies performed between 2010 and 2017 and concluded that the effect size on academic achievement was at a medium level. In this research, the academic achievement concept was examined through 27 studies. While in this present study, the effect sizes of 38 studies are rather large. There are also medium and small effect sizes. The increase in the number of studies conducted in Turkey in this field recently and the fact that studies with larger effect sizes are performed in our country may be the reason for the difference between these two studies.

In another study analyzing research on STEM education (scientific process skills, academic performance, attitudes, perceptions, etc.), it was observed that 6 studies investigated the effect of STEM on academic achievement. It was observed that the STEM strategy had no impact on academic achievement in one of the studies used in the analysis, although other studies stated that it had positive results on academic achievement(Herdem & Ünal, 2018).

Considering the present research, other meta-analyses, and meta-synthesis research found in literature, we can say that STEM education has a positive effect on the students' academic achievement in a general sense.

When we look at the studies analyzed within the scope of this research, we see that the effect size of studies undertaken at the primary school level was relatively small, while both large and small effect sizes were found in secondary school and high school levels, the medium effect size was limited, and lastly, the university-level studies had medium and large effect sizes. Becker and Park(2011) reported that the number of studies at primary and university levels with three effect sizes was equal, while the results collected at secondary and high school levels were similar to this study. Becker ve Park (2011) propose beginning an interdisciplinary approach at an early age based on the findings of their study. Only three of the studies performed in Turkey are at the primary school level. One of them has a medium effect size and the other two have a large effect size. Increasing the number of studies performed in our country with this age group can help make more specific comments on starting STEM education at an early age.

When the effect size obtained in studies performed in our country and as well as studies conducted abroad are compared, we found out that there was no study with an effect size less than 0.2 and generally studies had medium or large effect sizes. While for the studies performed abroad, the small and large effect sizes have a balanced distribution. It can be explained by the fact that the studies in which the difference between the groups are not significant or the control group is more successful are not widely appreciated in the academic field of our country.

In general, when the impact sizes were analyzed, it was found that the sample sizes in the ineffective experiments were large and these studies were mainly carried out in STEM schools. In these studies, rather than assessing the success in the test group by conducting a controlled experiment, the effectiveness of STEM schools was examined. While in the studies with medium and large effects, small sample groups are preferred and it was explained in detail that the process was under the control of the researcher. The differences in the outcomes of the research carried out in these groups can be attributable to the different features of the activities used, the study group's motivation level, personal characteristics, and environmental factors.

We can conclude that the number of studies included in the current research and other literature studies that are fulfilling the determined requirements is limited. Increasing the number of experimental research evaluating the effect of STEM education on academic achievement would allow more comprehensive meta-analysis studies to be performed.

## Suggestions

This study concentrates on studies investigating the effects of the STEM approach on the academic achievement of students. Studies focusing on other effects of the STEM approach (eg scientific process skills, attitude, interest, etc.) can be performed in the future. Lately, the design thinking approach is one of the concepts commonly discussed in the literature along with the STEM approach. The results of this approach can also be compared with STEM by also analyzing studies in the literature.

## References

- Abdurrahman, A., Ariyani, F., Maulina, H. & Nurulsari, N. (2019). Design and validation of inquiry-based STEM learning strategy as a powerful alternative solution to facilitate gift students facing 21st century challenging. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 33-56.
- Acar, D., Tertemiz, N. & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in science and mathematics and their views on STEM training teachers. *International Journal of Elementary Education*, 10 (4), 505-513.
- Akgöz, S., Ercan, İ. & Kan, İ. (2004). Meta-analizi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30 (2) 107-112.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi türkiye raporu: günün modası mı yoksa gereksinim mi?*, İstanbul: Aydın Üniversitesi.
- Almarode, J. T., Subotnik, R. F., Crowe, E., Tai, R. H., Lee, G. M. & Nowlin, F. (2014). Specialized high schools and talent search programs: Incubators for adolescents with high ability in STEM disciplines. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 307 –331.
- Ayverdi, L. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: FeTeMM yaklaşımı*. Yayınlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S. & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Barış, N. & Ecevit, T. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(1), 217-233.



- Becker, K. & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12 (5&6), 23-37.
- Boyster, J. (2018). *The effect of mastery learning and STEM instruction on student achievement*. Ph. D. Thesis. Missouri Baptist University, Missouri.
- Bulut, M. (2019). *Bilim ve Sanat Merkezlerinde STEM uygulaması ve öğretmenlerin stem uygulaması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Büyükdere, M. & Tanel, R. (2018). İtme-momentum konularına yönelik FeTeMM etkinliklerinin akademik başarı üzerine etkisi. *Turkish Studies Educational Science*, 13/14, 327-340.
- Bybee, R., W. (2010). What Is STEM Education?. *Science*, 329 (5995), 996-996.
- Burt, S. M. (2014). *Mathematically precocious and female: self-efficacy and stem course choices among high achieving middle grade students*. Ph.D. Thesis. Trevecca Nazarene University School of Education, Nashville.
- Butz, W. P., Kelly, T. K., Adamson, D. M., Bloom, G. A., Fossum, D., & Gross, M. E. (2004). *Will the scientific and technology workforce meet the requirements of the federal government?* (Report). Pittsburgh, PA: RAND.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Cohen, J. (1992). A Power primer. *Quantitative methods in psychology. Psychological Bulletin*, 112(1),155-159.
- Cotabish, A., Robinson, A., Dailey, D. & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113 (5), 215-226.
- Çakır, R. & Ozan E. C. (2018). FeTeMM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, yansıtıcı düşünme becerileri ve motivasyonlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38 (3), 1077-1100.
- Çalışıcı, S. (2018). *FeTeMM uygulamalarının 8.sınıf öğrencilerinin çevresel tutumlarına, bilimsel yaratıcılıklarına, problem çözme becerilerine ve fen başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Çepni, S., Özmen, H. & Ayvacı, H. Ş. (2015). Yaşam (bağlam) temelli, beyin temelli öğrenme kuramları, 21. yüzyıl becerileri ve FeTeMM yaklaşımı ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Çevik, M & Abdioğlu, C . (2018). Bir bilim kampının 8. sınıf öğrencilerinin STEM başarılarına, fen motivasyonlarına ve üstbilişsel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (5), 304-327.
- Dedetürk, A. (2018). 6. Sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Dieker, L., Grillo, K. & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and simulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International*, 28(1), 96–106.
- Dumanoğlu, F. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gülen, S. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik, matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Science*, 13 (1), 602-620.
- Güven, Ç., Selvi, M. & Benzer, S. (2018). 7E Öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 73-80.
- Herdem, K. & Ünal, İ. (2019). STEM Eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 145-163.
- Ihrig, L. M., Lane, E. L., Mahatmya, D. & Assouline, S. G. (2018). STEM excellence and leadership program: increasing the level of STEM challenge and engagement for high-

- achieving students in economically disadvantaged rural communities. *Journal for the Education of the Gifted*, 41(1) 24–42.
- İrkıçatal, Z. (2016). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve fetemm algıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Irwin, R. (2013). *The Impact Of Technology Integration On Mathematic Achievement*. Missouri Baptist University, Missouri.
- İnce, K., Mısıır, M. E., Küpeli, M. A. & Fırat, A. (2018). 5. Sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1),65-78.
- Judson, E. (2014). Effects of transferring to STEM-focused charter and magnet schools on student achievement. *The Journal of Educational Research*, 107, 255–266.
- Kablan, Z., Topan, B. & Erkan, B. (2013). Sınıf içi öğretimde materyal kullanımının etkililik düzeyi: Bir meta-analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1629-1644.
- Kakarndee, N., Kudthalang, N. & Jansawang, N. (2018). The integrated learning management using the STEM education for improve learning achievement and creativity in the topic of force and motion at the 9th grade level. *Procedia-International Conference for Science Educators and Teachers (ISET) AIP Conf.* 1923, 030024-1–030024-10; <https://doi.org/10.1063/1.5019515>
- Kaw, A. & Yalcin, A. (2012). Measuring student learning using initial and final concept test in an STEM course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 43( 4), 435–448.
- Kim, G.S. & Choi, S.Y., (2012). The effect of creative problem solving ability and scientific attitude through the science based STEAM program in the elementary gifted students. *Elementary Science Education*, 31(2), 216-226.
- Kim, M., Cross, J. & Cross, T. (2017). Program development for disadvantaged high-ability students. *Gifted Child Today*, 20 (2), 87-95.
- Koç, Y. (2017). *Fen bilimleri dersinde STEM eğitim modeli yaklaşımı kullanarak genç mekatronikçilerin yetiştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Koyuncu, A. & Kırgız, H. (2016). Bilim merkezlerinin öğrencilerin uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 52-60.

- McClain, M., L. (2015). *The effect of stem education on mathematics achievement of fourth-grade underrepresented minority students*. Ph. D. Thesis. Capella University, Minnesota.
- Mckinnon, F. R. (2018). *The effects of STEM education on elementary student achievement*. Ph. D. Thesis. Western Illinois University, Iowa.
- MEB. (2016). *STEM eğitimi raporu* (Rapor). Ankara: SESAM Grup A.Ş.
- Moyer (2012), *Probeware in 8th grade science: A quasi-experimental study on attitude and achievement*. Phd. Thesis. Wilmington University, New Castle.
- Nağaç, M. (2018). *6. Sınıflın bilimleri dersi madde ve ısı ünitesinin öğretiminde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards* (Report). Washington DC: National Academy Press.
- National Research Council (NRC). (2013). *Next generation science standards* (Report). Washington DC: National Academy Press.
- National Science Foundation & Department of Education. (1980). *Science & engineering education for the 1980's and beyond* (NSF Publication No.80-78). Washington DC: U.S. Government Printing Office.
- Next Generation Science Standards. (2013). The next generation science standards. Retrieved December 20, 2016, from [http:// www.nextgenscience.org](http://www.nextgenscience.org).
- Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N. & Adamchuk, V. I. (2014). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42 (4), 391-408.
- Oliveraz, N. (2012). *The impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school*. Master Thesis. Texas A & M University - Corpus Christi, Texas.
- Öner, A. T. & Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir? *Eğitim ve Bilim*, 41(185), 1-17.
- Özçelik, A. & Akgündüz, D. (2018). Üstün/özel yetenekli öğrencilerle yapılan okul dışı STEM eğitiminin değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 334-351.

- Özdemir, H. (2018). *Meslek Lisesi öğrencilerinin alanlarıyla ilgili mesleki matematik başarısını geliştirmeye yönelik STEM uygulamaları*. Yayınlanmamış doktora tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Öztürk, N., Bozkurt Altan, E. & Tan, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin “geleceğe hazırlanıyorum: problemlere çözüm arıyorum” projesinin kendilerine katkılarına yönelik değerlendirmelerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 153-179.
- Ragsdale, R. N. (2014). *High School engineering/technology education course impact on Georgia standardized achievement scores*. Ph. D. Thesis. Old Dominion University, Virginia.
- Reena, I. (2018). The effect of a STEM-specific intervention program on academic achievement, STEM retention, and graduation rate of at-risk college students in STEM majors at a Texas College. Master Thesis. Lamar University, Texas.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G. & Cotabish, A. (2014). The effects of a science focused stem intervention on gifted elementary students’ science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25(3), 189 –213.
- Rosenthal, R., & DiMatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: Recent developments in quantitative methods for literature reviews. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 59-82.
- Rotherham, A. J. & Willingham, D. T. (2010). "21st-Century" skills: Not new, but a worthy challenge. *American Educator*, 34 (1), 17-20.
- Saraç, H. (2018). the effect of science, technology, engineering and mathematics-stem educational practices on students’ learning outcomes: A meta-analysis study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17 (2), 125-142.
- Salman-Parlakay, E. (2017). *FeTeMM (STEM) uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenmelerine, motivasyonlarına ve "canlılar dünyasını gezelim ve tanıyalım" ünitesindeki akademik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Sarıcan, G. & Akgündüz, D. (2018). The impact of integrated STEM education on academic achievement, reflective thinking skills towards problem solving and permanence in learning in science education. *Cypriot Journal of Educational Science*, 13(1), 94-113.
- Schuchardt, A. M. & Schunn, C. D. (2015). Modeling scientific processes with mathematics equations enhances student qualitative conceptual understanding and quantitative problem solving. *Science Education*, 100, 290-320.

- Seren, S. (2019). *Üstün yetenekli öğrencilerle STEM etkinliklerinin tasarlanması ve STEM etkinliklerinde 3 boyutlu teknolojilerin kullanılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Teaching Institute for Excellence in STEM. (2017). What is STEM Education? Retrieved December 30, 2017, from <https://www.tiesteach.org/>
- Üstün, U. (2012). *To what extent is problem-based learning effective as compared to traditional teaching in science education? A meta-analysis study*. Ph. D. Thesis. METU, Ankara.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 39 (174), 1-32.
- Wallace, E. W., Perry, J. C., Ferguson, R. L. & Jackson, D. K. (2015). The careers in health and medical professions program (CHAMPS): An impact study of a university-based STEM+H outreach program. *Journal of Science Education Technology*, 24, 484–495.
- White (2014). Florida Association of Teacher Educators: What Is STEM Education and Why Is It Important? Retrieved from <http://www.fate1.org/journals/2014/white.pdf>
- Willis, A. J. (2017). *Women's choice in college stem majors: impact of ability tilt on women students' educational choice*. Ph. D. Thesis. Minnesota State University, Mankato, Minnesota.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Yıldırım, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 28-40.
- Yıldırım, B. & Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.
- Yıldız, D., Özkaral, T. & Yavuz, M. (2017). Türkçe – teknoloji – sanat - sosyal bilgiler (2t2s): Bütünleşik öğrenme uygulaması. *Journal of Education and Future*, 12, 1-17.

- Yoon, S. Y., Dyehouse, M., Lucietto, A. M., Diefes-Dux, H. A. & Capobianco, B. M. (2014). The effects of integrated science, technology, and engineering education on elementary students' knowledge and identity development. *School Science and Mathematics*, 114 (8), 380-391.
- Young, J. L., Young, J. R. & Ford, D. Y. (2017). Standing in the gaps: examining the effects of early gifted education on black girl achievement in STEM. *Journal of Advanced Academics*, 28(4), 290 –312.



## Integrated Systems in Emergency Distance Education: The Microsoft Teams

Serkan ÇANKAYA <sup>1</sup>, Gürhan DURAK <sup>2</sup>

<sup>1</sup> İzmir Demokrasi University, İzmir, Turkey, serkan.cankaya@idu.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0002-3951-9809>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, gurhandurak@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-2944-3713>

Received : 18.11.2020

Accepted : 24.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.827595

---

*Abstract*– In the academic year of 2019-2020, spring semester, almost all the educational institutions were closed, and they started distance education courses. Council of Higher Education (YÖK) first announced that the higher education institutions would be closed for three weeks starting in March 16, 2020. After that, YÖK announced that all the universities would give courses with distance education starting in March 23, 2020. In addition, this trend continued in the academic year of 2020-2021, fall semester, and almost all universities announced their distance education plans. The YÖK Director, Yekta Saraç, announced that universities could use both synchronous and asynchronous tools in distance education, but they were encouraged to use synchronous tools to increase the interaction between students and the instructor. Video conference software or virtual classroom software are used as synchronous tools. In this period of time, use of these kinds of software has boomed. Microsoft Teams is one the video conferencing software extensively used at universities as a virtual classroom. Microsoft Teams is a chat-based collaborative working platform. Its primary focus is on working environments with private messaging, calling and meetings. It was developed for businesses first but now can be used effectively for distance education with virtual classroom and features added to be used specifically by schools, instructors and students like assignments and quizzes. The aim of this study was to introduce the Microsoft Teams software in detail.

*Key words:* emergency distance education, covid-19, pandemic, virtual classroom, video conference software

-----

Corresponding author: Serkan Çankaya, serkan.cankaya@idu.edu.tr, this paper was orally presented in International EJER 2020 Congress.



## **Introduction**

Due to the Covid-19 pandemic, educational institutions were closed in almost all over the world in the Spring Term of the 2019-2020 academic year, and quarantine practices at various levels began to be implemented (Daniel, 2020). The Council of Higher Education (CHE) first announced that the universities would be closed for three weeks on March 16, 2020. Later, it was announced that universities would give their courses via distance education and that formal education would not be given in the Spring Term of the 2019-2020 academic year. According to the decisions taken by CHE, the universities were required to start distance education in line with their own capacity as of March 23, 2020.

In the statement made by CHE President Saraç (2020), the universities were allowed to use simultaneous or asynchronous distance education methods. Afterwards, as a result of the evaluation made by YÖK, it was seen that asynchronous practices are used more intensively at universities, especially in associate degree and undergraduate programs, although YÖK encourages synchronous practices. The reason for this could be said to be the infrastructure deficiencies.

When synchronous virtual classroom softwares are compared, it is seen that they have superiorities and weaknesses compared to each other (Herand & Hatipoğlu, 2014; İzmirli & Akyüz, 2017; Lavolette, Venable, Gose, & Huang, 2010; Yıldırım et al., 2011). It is pointed out that the needs should be taken into consideration in the selection of virtual classroom software. For example, in some commercial software, the price is determined in accordance with the number of students to participate in virtual classes. It could be stated that the budget of institutions is another important factor in the selection of virtual classroom software. In the Covid-19 period, the importance of integrated systems, which include virtual classroom software, has emerged today as a result of the sudden transition to distance education.

A significant number of universities that use virtual classroom software simultaneously have preferred the software of Microsoft Teams. Microsoft Teams has certain advantages and weaknesses compared to other virtual classroom software. In this study, integrated systems in distance education and the software of Microsoft Teams were examined in detail. Since it is a review study, there was no need for the ethics committee approval.

## **Integrated Systems and Microsoft Teams**

After the pandemic, platforms that support remote working and distance education applications have gained great importance. The market values of these platforms have risen

even to record levels. In this respect, the importance of systems such as Google Classroom and Microsoft Teams, which include both the learning management system and live lesson applications, has increased even more. Today, one of the most popular of these platforms is Microsoft Teams software. By creating a virtual team with Microsoft Teams software, it is possible to hold meetings and do collaborations without having to go to the office. The work teams include various features such as meeting, group conference, file sharing, office integration and so on.

Microsoft first purchased the software of Skype, which is one of major teleconferencing software. Next, by integrating the Skype system into the Microsoft Teams platform, which started to be used in November 2016, Microsoft equipped Teams with the ability to hold online meetings. The Microsoft Teams platform, whose privacy and security levels have been increased, has now become a system that can be integrated with services produced outside of Microsoft. It is not only prominent with the opportunities it offers to Office 365 subscribers and educational institutions and but also popular among users as a system.

Microsoft Teams is a chat-based platform for group work. Its main focus is on work groups involving chatting such as team chats, private messages, calls and meetings (Shaw, 2020). Microsoft Teams software, produced especially for companies, is a platform that can be easily used in distance education with the help of creating classrooms and with various other learning management system tools added later. Thanks to the latest updates, it now has almost no difference from applications produced completely for virtual classrooms. In Microsoft Teams software, security comes to the fore as the most important priority. The platform supports such security standards as ISO 27001 and 27018, SOC 1 and SOC 2, HIPPA.

Another advantage of Microsoft Teams is that it is fully integrated with Office 365 by including a large number of applications and cloud services. Microsoft Teams is a member of Office 365. In the Office 365 package, there are many applications ranging from Microsoft Word to Microsoft Forms. For example, a Microsoft Word file shared with the team can be edited simultaneously by all the team members. This poses a great advantage for working and producing together. To illustrate, in a case in which a team is producing an academic paper, one team member can work on the introduction part of the article; another team member on the method part of the article; and another team member on the findings part of the article simultaneously. Later, they can discuss the conclusion part of the article via a video conference and edit it together. All these tools can be used effectively to support the lessons given via distance education.

Microsoft Teams can be used for free, and in its free version, there are some restrictions. With a free Microsoft Teams account, live meetings can be held for 45 minutes at most; the team can include a maximum of 100 members; and 2GB personal and 10GB shared storage areas are available. In order to have more features, it would be appropriate for the institution to purchase its license. In this respect, there are different license agreements such as A1 and A3. According to the content of the license agreement, such restrictions can be removed. For example, recordings of live meetings held with an A3 license can be automatically stored on Microsoft Stream. This license agreement, which allows students to watch the recordings of the lessons later, could be said to be suitable for educational institutions.

### **Basic Features of Microsoft Teams**

**Creating a Team:** Many things are done in Microsoft Teams via teams. A team is formed for a course or to create a study group, and students or colleagues are added as members of this team. Team members perform various activities such as sharing and chatting via the team.

**Chat:** It is possible to chat via Microsoft Teams. There is no need to create a team to chat. It is possible to start chatting directly with a person or by creating a chat group. In this sense, it can be used like WhatsApp. It is even possible to organize live meetings in chat groups.

**Calendar:** One of the most important applications of Microsoft Teams is the Calendar application. Time planning can be done with the help of the calendar. Notifications about the meetings to be held with the team as well as about the upcoming events are given and can be seen on the calendar. Seeing the daily, weekly or monthly work plans is quite useful for scheduling. In addition, live event planning can be done with the help of the calendar. Live events will be mentioned in detail in the following sections.

**External Applications:** Microsoft Teams also supports external applications. Various applications developed by different companies can work as integrated into teams. For example, the Kahoot application, which is used to design entertaining educational games at schools, can be easily integrated into a Microsoft Teams team.

**Security and Mobile Applications:** Microsoft Teams supports various platforms such as mobile phones, tablets, computers and mac computers with applications specific to that platform. In another saying, there are Microsoft Teams applications developed specially for operating systems such as Android, iOS, Windows, and macOS. Especially smart phone applications help teams constantly stay in communication with the help of instant notifications. In addition, some features of Microsoft Teams can also be used with Internet browsers. All the

features of Microsoft Teams and especially live meetings can work only on Edge and Chrome Internet browsers.

### Teams

The first thing to do with Microsoft Teams is to build up a team. If the school is a member of Microsoft Teams as in institution, the options in Figure 1 can be selected as a team. The most suitable option for virtual classrooms is the classroom option.

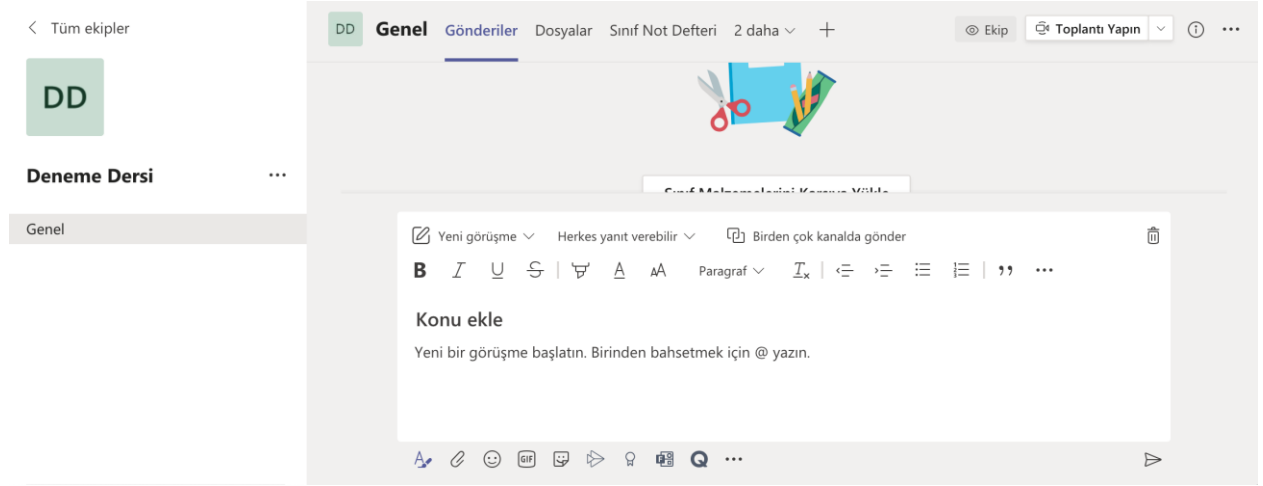


**Figure 1.** Team Types

Classes are usually owned and managed by instructors. Instructors are responsible for the administration of the classroom and manage chatting, settings of sharing and students' permissions regarding certain issues. In this team type, students have limited permissions. Files, class notebooks, assignments, exams and grades (achievement scores) are all among the important tools of this type of team. Professional Learning Community is the type of team used for instructors to work collaboratively. In this team type, all participants have the same read-and-write permissions. PLC Notepad is an essential tool of this team type. The staff team type is the type of team in which administrators and staff work collaboratively. The administrator is the owner of the team and is responsible for its management. It is only the administrator who has the authority to add and remove team members. The Staff Notebook is an essential tool of this team type. Another team type is for instructors and students to work together on various activities. Unless the team owner changes, all members have the same read-and-write permissions. Although different applications come by default in different team types, it is also possible to add them later. Besides these, files, chat, meeting, recording, sharing, creating channels and many other tools can be used in all types of teams. In this study, the focus was on the Class team type.

After the class is created, the only thing to do is to do the class settings and add the students to the class. By selecting the option of Manage Team, students can be added to the class one by one under the heading of Members. When a corporate account is used, members can be searched directly by typing their names and added to the team by selecting from the list that appears. If you want to add someone from outside the institution, the e-mail address has to be written in its full form. Outsiders can be added to the team as a Guest account. If there is no Microsoft Account for the email address, the user will then be asked via an e-mail to create a Microsoft Account first. In order to add a guest account, the Corporate Administrator must allow this by using the Microsoft Teams admin panel. Moreover, another way to add students is the option of Team Code. A new team code should be created under the heading of Settings, and this code should be delivered to students. In this way, the student can enroll in the class using the team code. The team code option can be preferred especially in classes with a large number of students. Similarly, systems like Edmodo, Schoology and Google Classroom usually work with the class code. Team code cannot be used in guest accounts.

When the team is first created, a channel called General is created (Figure 2). This channel is the default channel and cannot be deleted. New channels can be created, and channels for specific team members can be created as well. For example, by creating separate channels for project teams, project members can communicate via their own project channels. Sharing, discussions and meetings are carried out via the channels within the team. The tabs at the top are specific to the channels. Tabs for different applications can be placed in different channels. We can compare this sharing environment in channels to Twitter's format of news streaming. In this way, students can actively share a new post, or respond to others' posts. It is possible to share a wide variety of contents such as text, file, video, picture and voice record.



**Figure 2.** General Channel

### *Holding a Meeting / Virtual Classroom*

One of the strongest aspects of Microsoft Teams is its ability to hold live meetings. Meetings can be regarded as sharing on channels. It is certainly possible to organize meetings independently of the team and the channel. However, live lessons in classrooms are generally held in the form of meetings held on channels. In fact, meetings held in classroom-type teams could also be called virtual classrooms or live lessons. During meetings, instructors and students come together simultaneously in a video conference system. With the opening of cameras and microphones, it is possible for participants to see each other and chat by talking. In this respect, live meetings could be said to be a distance learning system most similar to a real classroom environment. A high level of interaction between the participants and the ability to communicate by talking have made the meetings an indispensable part of distance education systems. The importance of live meetings has increased as a result of students' isolation especially during the pandemic period and their need for urgent distance education. During this period, students need online live communication more than ever. Live lessons are even more important for low-age students, who have low self-learning skills.

Meetings can be started instantly by using the meeting button on channels. However, instead, planning the meetings on the calendar could be said to be a more favorable method. In this way, meetings will appear on students' calendar before the lesson, and the meeting time will be clear. A new meeting can be planned on the calendar or by using the Schedule Meeting button (Figure 3).

The screenshot shows the 'Yeni toplantı' (New Meeting) interface in Microsoft Teams. At the top, there are tabs for 'Yeni toplantı', 'Ayrıntılar', and 'Zamanlama Yardımcısı'. The 'Gönder' (Send) button is highlighted in blue. Below the tabs, the time zone is set to 'Saati dilimi: (GMT+03:00) İstanbul'. The main form includes a title field 'Başlık ekleyin', a participants field 'Gerekli katılımcıları ekleyin' with a '+ İsteğe bağlı' (Optional) link, a date and time selector for '5 Eki 2020' from '21:30' to '22:00' with a '30 dk' duration and a 'Tüm gün' (All day) toggle, a 'Yinelenmez' (Does not repeat) dropdown, a topic field 'Deneme Dersi > Genel', a location field 'Konum ekleyin', and a rich text editor with a toolbar and the text 'Bu yeni toplantının ayrıntılarını yazın'.

**Figure 3.** Planning a Meeting

When planning a meeting is selected on the channel, the channel appears as “selected” on the meeting planning page. Thus, students with access to this channel will be informed about this. After making the necessary adjustments on the meeting planning page, the meeting is created with the Send button. When the meeting information is re-opened after the meeting is created, the meeting options button will appear. When this button is clicked, the page in Figure 4 opens.

The screenshot shows the 'Toplantı seçenekleri' (Meeting Options) page. It contains several settings: 'Lobide beklemeyecek kişiler kimler?' (Who can bypass the lobby?) set to 'Herkes' (Everyone); 'Arayanların lobiyi atlamasına her zaman izin ver' (Always allow people to bypass the lobby) with a toggle set to 'Evet' (Yes); 'Arayanlar katıldığında veya ayrıldığında duyur' (Notify when people join or leave) with a toggle set to 'Evet' (Yes); and 'Kimler sunabilir?' (Who can present?) set to 'Herkes' (Everyone). A dropdown menu is open for the 'Kimler sunabilir?' setting, showing options: 'Herkes', 'Kuruluşumdaki kişiler' (People in my organization), 'Belirli kişiler' (Specific people), and 'Yalnızca ben' (Only me).

**Figure 4.** Meeting Options

The important point here is to arrange who will present the meeting. By default, everyone participating in the meeting becomes a presenter. This default feature can be changed by your corporate administrator. It would not be very appropriate to have everyone become a presenter in classroom environments. Therefore, the instructor should select the "only me" option from the "who can present" box. After the meeting is created, the instructor can join the meeting due on the calendar and share the camera, presentation or his own computer screen. For example, he can open a presentation and teach a lesson through this presentation. Students can join the lesson by opening their cameras and microphones. Students can start speaking by pressing the Raise Hand button. If the instructor wishes, s/he can turn off all students' microphones and cameras. When a great number of participants open their cameras, it is possible to display the footages of 49 participants in a gallery-view format (7x7). It is also possible to chat by typing during the meeting. For example, students can ask questions without interrupting the lesson. The instructor can answer these questions when available. The instructor can make any student from the list of participants become a presenter. In this way, the instructor can enable the student to make a presentation to his classmates. Apart from these, it is possible to video-record the meeting as well. Recorded videos are transferred to Microsoft Stream depending on the license agreement. By default, the video can be watched only by the users of the channel the meeting was created for. By adjusting the permissions, it is possible to ensure that the video can be viewed by the entire educational institution.

Besides the meetings held on the channel, it is possible to start meetings instantly in the chat environment. Another method of holding a meeting is to schedule it on the calendar. While planning a meeting on the calendar, the people who will attend the meeting should be determined. In addition, people can participate in the meeting by sharing the meeting link. In order to create a meeting link, a person to attend the meeting must be selected, and the meeting must be created with the Send button. After the meeting is created on the calendar, the meeting link can be accessed from the Edit Meeting option. Another method of accessing the meeting link is to click Join Meeting and select the "Copy Attendance Information" option at the top of the Participants list. Following this, the meeting link can be shared in any desired environment with the paste feature.

Another application that can be done with Microsoft Teams is Live Event. Up to 10 thousand people can participate in the live event planned on the calendar. It is usually suitable for multi-participant introductory meetings or webinars. It has a different structure when compared to meetings. There are 3 types of users in the live event: organizer, presenter and



participants. Organizer is the manager of the live event. S/he gives presenters the opportunity to make presentations or speeches. Participants are passive, unlike in meetings. They cannot open the microphone or the camera. They can ask questions only by writing. On the other hand, administrators and presenters can answer the questions in writing and open them for everyone's view; or they can directly answer the questions orally as well.

### *Files*

It is possible to upload special files to teams. Files are channel-specific. Each channel has a separate section for files. By default, there is a folder named "Classroom Materials" on the General channel. Only instructors can write on this folder. Therefore, fixed source files related to the course should be shared in this folder. Furthermore, the files and folders created are for common use, and they can be changed by students. For example, students can collaborate on a Word file simultaneously. A student can write one part of an article while another student might be writing another part. Files in private channels can be viewed only by students who are authorized to access that channel. Essentially the files are stored in the SharePoint application. In the Files section is the SharePoint application with the Open option in SharePoint application on the top menu. By using this system, detailed operations can be done on files and folders. For instance, by changing the permissions of a folder, it can be made accessible only to certain students. In addition, SharePoint application should be used to download all the homework files in bulk uploaded by students. The files shared in chats are located in the Microsoft Teams Chat Files folder on OneDrive of the person sharing those files. These files can be reached only by the person or persons chatted with.

### *Homework*

Another activity that can be done in teams is assigning homework. Students can be given homework with a certain deadline. Figure 5 presents the page for Adding Homework.

**Yeni ödev** At Kaydet Ata

Başlık (gerekli)  
Başlık girin

[Kategori ekle](#)

Yönergeler  
Yönergeleri girin

[Kaynak ekle](#)

Puan  
Puan yok

[Dereceli puanlama anahtarı ekle](#)

Atanacak kişi:  
Deneme Dersi Tüm öğrenciler

İleride bu sınıfa eklenecek öğrencilere atama. [Düzenle](#)

Son tarih Son saat  
Sal, 6 Eki 2020 23:59

Ödev, geç teslimine izin verilerek hemen gönderilecek. [Düzenle](#)

Ayarlar

[Ödev bildirimlerini bu kanala gönder: Genel](#) [Düzenle](#)

**Figure 5.** Adding Homework

Instructions can be written for homework, and a file can be uploaded with Add Source. Students to whom the homework will be assigned to can be selected. By default, the homework is assigned to all students as team members. The due date of the homework should be set. By default, late delivery is allowed. Late delivery settings can be done by clicking the Edit button. The grading of the assignment can be done via Microsoft Teams. The highest score that can be taken from the homework should be written in the score option. If desired, a scoring rubric can be used as well. Scoring can be done by marking the criteria determined in the graded scoring key with labels such as Excellent, Good, Not Bad and Bad. Consequently, the student gets a total score.

### Testing

In order to give exams in the teams in Microsoft Teams, it is necessary to prepare a new test with Microsoft Form. Different types of questions can be prepared, including multiple choice and open-ended questions. By specifying the correct option and scoring for the prepared questions, the test score can be calculated automatically. In addition, the prepared questions and the options related to the questions could be made to come in a random order. In this way, for

one student, option “D” of Question-1 may appear as option “A” of Question-4 for another student. Start and end dates can be set for the exams prepared. Therefore, the exam will not be available before the specified start date. The exam is not opened after the specified end date, and the results are not recorded if it is an exam that was opened previously.

### **Similar Softwares**

This section presents other softwares similar to Microsoft Teams used for distance education. The software most similar to Microsoft Teams could be said to be Google Classroom and Google Meet. Google Meet is a meeting software and can work in integration with Google Classroom. Since this system is completely hosted on Google's cloud servers, there is no need for a related infrastructure. Limited features can be used for free. Schools must be licensed for G Suite for Education Enterprise in order to use this system more effectively. In this way, it is possible to make live lectures for up to 250 people via Google Meet and to record the lessons. In its free version, it is possible to have live lessons with a maximum of 100 people with Google Meet, yet lessons cannot be recorded. Live events can be held for up to 100 thousand people with Google Meet. In addition, just as in Microsoft Teams, Google's cloud tools (such as Google Docs) work in full integration with Google Classroom.

One of the most popular softwares in the world is Blackboard Learn and Blackboard Collaborate software. It is sold as separate licenses. Its free 30-day trial versions are available. Blackboard Learn is a learning management system, and Blackboard Collaborate is a live lecture / virtual classroom application. For Blackboard Learn, the institution cannot only install it on its own servers but also use Blackboard's cloud services. If the institution prefers to build it on their own server, then the institution will have to be responsible for the servers' capacity, maintenance and management for their own and will need to make a serious investment in infrastructure. Blackboard Collaborate is only available as a cloud service. It is also possible to integrate Blackboard Collaborate into different learning management systems. In general, when used together, Blackboard Learn and Blackboard Collaborate can meet the distance education needs of educational institutions as a whole. However, serious license fees have to be paid.

Another software similar to Microsoft Teams is ALMS and Perculus Plus software, which operate in Turkey belonging to the Advancity company. ALMS and Perculus Plus systems could be compared to Blackboard Learn and Blackboard Collaborate software. ALMS is a learning management system, and Perculus Plus is a live lecture / virtual classroom application. License must be purchased to use it. Its demo version can be requested for trial purposes only.

In general, when ALMS and Perculus Plus are used together, they can meet the distance education needs of educational institutions. It is preferred by many universities in Turkey. The most important reason why this system is preferred by universities in Turkey could be the fact that the data are stored in local cloud systems within the scope of the Law numbered 6698 on the Protection of Personal Data.

There are other different systems like the ones mentioned above. Here, only the commonly used integrated systems have been mentioned. In addition, it is possible for educational institutions to create an integrated system by combining the learning management system they use with a different live course software. According to today's emergency distance education applications, systems which do not allow live lessons but just include a learning management system, or vice versa, will not be regarded as complete systems. In this respect, it will be possible to obtain integrated systems via the integration of different systems. Many educational institutions could be said to be trying to own an integrated system by adding a live course system into the learning management system they are currently using.

Apart from the systems mentioned above as a learning management system, the commonly used systems could be said to include Moodle, Canvas, Sakai, Edmodo, Schology and so on. Besides all, there are many other learning management systems. However, only a few commonly used systems are presented here as an example. Moodle is prominent among the most common learning management systems today. It has an open source, and corporates need to install and manage this system on their own servers. It is important to meet the system requirements in accordance with the number of students who will have instant access to the Moodle system. Canvas and Sakai are also open-source systems like Moodle and must be installed and administered on the servers belonging to the corporate. For all the three systems, instead of using the servers of the corporate's own, cloud systems can be used for a certain fee. For example, a system to be used by 500 students on MoodleCloud has an annual fee of \$1000. Systems such as Edmodo and Schology are free learning management systems yet without an open source which can only run on the company's own website. These systems generally require school accounts to be opened and managed. Systems like these, which are free and which do not require any installment, are widely used around the world. Especially educational institutions, excluding universities, could be said to prefer such systems more since these systems do not need any infrastructure. For instance, Edmodo has more than 100 million users. Although these types of free systems have several advantages, the fact that they are not customizable could be regarded as a disadvantage.

There are softwares such as Zoom, Cisco WebEx, TeamsViewer and Big Blue Button that can be integrated with learning management systems and used only for live lessons. These softwares are essentially video conferencing software. Although there are many video conferencing software on the market, only a few are written as examples in this section. Although there are many video conferencing softwares on the market, only a few have been written as examples in this section. However, when integrated into learning management systems, they can easily be used as a live course software. These types of softwares also include tools for use in live lessons. Especially the software of Zoom has made an important breakthrough with the pandemic and become one of the most popular video conferencing softwares in the world. It can be used for free up to 40 minutes and with a limited number of users. A license must be purchased for various features such as recording the live lessons and longer periods of meetings. In Turkey, EBA-aided ZOOM is effectively used at schools belonging to the Ministry of National Education. There are also universities integrating Zoom into their learning management systems. Cisco Webex and TeamViewer software are commercial softwares, just like Zoom, and can be used for free with limited features.

Big Blue Button is a free open-source software. In order to use this software, institutions have to install and administrate it on their own servers. In terms of data storage, many universities prefer to use the software of Big Blue Button for their live courses in Turkey. The Big Blue Button software works with the Ubuntu operating system, and it requires a server with at least 16GB memory, 8-core microprocessor, 500 GB hard disk and a 250 Mbits/sec bandwidth. In a server with such features, the number of students connecting to live lessons should not exceed 150. It is also important to remember that increasing the number of students by improving the server features will not yield good results. Moreover, use of Big Blue Button with virtual servers is not recommended. It can be used due to the fact that processor-focused virtual servers provide similar performance with real servers in cloud systems such as new generation Amazon EC2 and Digital Ocean. In this case, for example, 10 servers with the above features are needed in a system where 1500 students will participate instantly in live lessons. Considering the fact that courses will not be taken by an equal number of students, it will be appropriate to have 15 servers to overcome unbalanced situations that are likely to arise. Installation of the Scalelite application to be installed on a separate server can help ensure the load balance of Big Blue Button servers. For example, live lessons are being conducted with 100 Big Blue Button servers and 5 Scalelite servers in a state university with approximately 70 thousand students in the Fall Term of 2020-2021. Installing and managing 105 servers in total

requires serious resources and effort. As can be seen, there are advantages and disadvantages of choosing open-source softwares in distance education.

It is possible to obtain an integrated system by integrating learning management systems with open-source or licensed live course softwares. It could be stated that many institutions prefer this method. For instance, Moodle and Big Blue Button can be used effectively together. However, if not administered by an experienced team of experts, this type of use could be thought to be more prone to problems than ready-made integrated systems such as Microsoft Teams.

## **Conclusion**

It is thought that the software of Microsoft Teams, which can be used by educational institutions, will provide great convenience especially for universities that have infrastructure-related problems. Microsoft Teams contains the basic features that can be found in a Learning Management System such as resource sharing, homework collection and exams. In this way, an educational institution using Microsoft Teams will not need to install and administrate an additional learning management system. We can define Microsoft Teams as an integrated system where the learning management system and virtual classroom application are together. Although installing and administrating open-source softwares is important in terms of data storage in our country, it is practically very expensive requiring a serious number of staff. For instance, for a Big Blue Button system where 1500 students will simultaneously attend live classes, there is a need for at least 10 servers to be installed and a bandwidth of 1500Mbit. This means quite an important investment is needed. In addition, it is necessary to employ staff who can administrate these servers. Moreover, besides Big Blue Button, a learning management system like Moodle has to be installed and administrated. System requirements must be met for the learning management system to be installed. For example, with the help of a server in which Moodle is installed, 1MB of RAM is necessary to be able to give exams to 20 students at the same time. In this case, in order for 2000 students to take the exam, 100MB of RAM on the server must be reserved only for Moodle. Especially for universities where the number of students is very high, the costs will increase exponentially. As can be seen, even though the software is free, serious investment in infrastructure is required to run the software. In this respect, it is important to know that there is an alternative software such as Microsoft Teams and that these software features should be presented comparatively.

## Acil Uzaktan Eğitimde Bütüncül Sistemler: Microsoft Teams Örneği

**Serkan ÇANKAYA <sup>1</sup>, Gürhan DURAK <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> İzmir Demokrasi Üniversitesi, İzmir, Turkey, serkan.cankaya@idu.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0002-3951-9809>

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Turkey, gurhandurak@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-2944-3713>

Gönderme Tarihi: 18.11.2020

Kabul Tarihi: 24.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.827595

---

*Özet* – 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde tüm dünyada etkisini gösteren Covid-19 pandemisi nedeniyle okullar uzaktan eğitime geçmiştir. Yükseköğretim Kurulu (YÖK), ilk olarak üniversitelerin 16 Mart 2020 tarihinde 3 hafta tatil edildiğini duyurmuştur. Daha sonra üniversitelere derslerin uzaktan eğitim ile verilmesi yönünde talimat vermiş ve 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde örgün eğitim yapılmayacağını belirtmiştir. YÖK'ün almış olduğu kararlara göre, üniversitelerin 23 Mart 2020 tarihi itibari ile kapasiteleri ölçüsünde uzaktan eğitime başlamaları gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca 2020-2021 öğretim yılı güz döneminde de üniversiteler, çok büyük bir oranda eğitim faaliyetlerini uzaktan eğitim ile devam ettireceklerini belirtmişlerdir. YÖK Başkanı Saraç tarafından yapılan açıklamada üniversitelerin eş zamanlı ya da eş zamanlı olmayan uzaktan öğretim yöntemlerini kullanabilecekleri belirtilmiş ve öğrencilerle etkileşimin üst düzeyde olduğu eş zamanlı yöntemlerin kullanımı tavsiye edilmiştir. Eş zamanlı uzaktan eğitim için ise video konferans/sanal sınıf/canlı ders yazılımlarından yararlanılmaktadır. Bu süreçte sanal sınıf uygulamalarının kullanımlarında büyük bir artış görülmüştür. Microsoft Teams'de bu süreçte yaygın olarak kullanılan yazılımlardan biri olmuştur. Microsoft Teams, sohbet tabanlı bir grup çalışması platformudur. Ana odağı ekip sohbetleri, özel iletiler, aramalar, toplantılar gibi sohbet içerikli çalışma alanlarıdır. Özellikle şirketler için üretilen Microsoft Teams yazılımı daha sonra eklenen sınıf oluşturma ve çeşitli öğrenme yönetim sistemi araçları ile uzaktan eğitim amacı ile rahatlıkla kullanılabilir bir platform haline gelmiştir. Bu çalışma kapsamında uzaktan eğitimde bütüncül sistemler ve Microsoft Teams yazılımı detaylı olarak incelenmektedir.

*Anahtar kelimeler:* acil uzaktan eğitim, covid-19, pandemi, sanal sınıf, video konferans yazılımları.

-----

Sorumlu yazar: Serkan Çankaya, serkan.cankaya@idu.edu.tr, bu çalışma uluslararası EJER 2020 kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## Giriş

Covid-19 pandemisi sebebiyle 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde hemen hemen tüm dünyada eğitim kurumları kapatılmış ve çeşitli düzeylerde karantina uygulamaları başlamıştır (Daniel, 2020). Yükseköğretim Kurulu (YÖK), ilk olarak üniversitelerin 16 Mart 2020 tarihinde 3 hafta tatil edildiğini duyurmuştur (YÖK, 2020a). Daha sonra üniversitelere derslerin uzaktan eğitim ile verilmesi yönünde talimat vermiş ve 2019-2020 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde örgün eğitim yapılmayacağını belirtmiştir. YÖK'ün almış olduğu kararlara göre, üniversitelerin 23 Mart 2020 tarihi itibari ile kapasiteleri ölçüsünde uzaktan eğitime başlamaları gerektiği belirtilmiştir (Saraç, 2020).

YÖK Başkanı Saraç (2020) tarafından yapılan açıklamada ayrıca üniversitelerin eş zamanlı ya da eş zamanlı olmayan uzaktan öğretim yöntemlerini kullanabilecekleri belirtilmiştir. Daha sonra YÖK tarafından yapılan değerlendirme sonunca her ne kadar YÖK eş zamanlı uygulamaları teşvik etse de üniversitelerin özellikle ön lisans ve lisans programlarında eş zamanlı olmayan uygulamaların daha yoğun olarak kullanıldığı görüşmüştür (YÖK, 2020b). Bunun sebebi ise altyapı yetersizlikleri olarak gösterilebilir (Durak et al., 2020).

Eş zamanlı sanal sınıf yazılımları karşılaştırıldığında birbirlerine göre üstünlük ve zayıflıklarının olduğu görülmektedir (Herand ve Hatipoğlu, 2014; İzmirli ve Akyüz, 2017; Lavolette, Venable, Gose ve Huang, 2010; Yıldırım vd., 2011). Sanal sınıf yazılımı seçiminde gereksinimlerin göz önüne alınması gerektiği ifade edilmektedir. Örneğin bazı ücretli yazılımlarda sanal sınıflara katılacak öğrenci sayısına göre ücretlendirme yapılmaktadır. Kurumların bütçesinin de sanal sınıf yazılımlarının seçiminde önemli bir faktör olduğu söylenebilir. Covid-19 döneminde aniden uzaktan eğitime geçildiğinden özellikle sanal sınıf yazılımlarını da içinde barındıran bütüncül sistemlerin önemi ortaya çıkmıştır.

Eş zamanlı sanal sınıf yazılımı kullanan üniversitelerden önemli bir kısmı ise Microsoft Teams yazılımını tercih etmişlerdir. Microsoft Teams yazılımının diğer sanal sınıf yazılımlarına göre üstün olduğu ve zayıf olduğu yönler bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında uzaktan eğitimde bütüncül sistemler ve Microsoft Teams yazılımı detaylı olarak incelenmektedir. Bir derleme çalışması olduğu için etik kurul iznine ihtiyaç duyulmamıştır.

## Bütüncül Sistemler ve Microsoft Teams

Pandemi sonrasında uzaktan çalışma ve uzaktan eğitim uygulamalarını destekleyen platformlar büyük önem kazanmıştır. Hatta bu platformların piyasa değerleri rekor seviyelerde



yükselmiştir. Bu noktada hem öğrenme yönetim sistemi ve hem de canlı ders uygulamalarını bünyesinde barındıran Google Classroom ve Microsoft Teams gibi sistemlerin önemi daha da artmıştır. Bu platformlardan en çok tercih edilenlerden biri de Microsoft Teams yazılımı olmuştur. Microsoft Teams yazılımı ile sanal bir ekip oluşturularak hiç ofise gitme ihtiyacı olmadan ortak çalışmalar ve toplantılar yapılabilmektedir. Çalışma ekiplerinde toplantı, konferans, dosya paylaşımı, ofis entegrasyonu vb. çeşitli özellikleri bulunmaktadır.

Microsoft öncelikle önemli bir telekonferans yazılımlarından biri olan Skype yazılımını satın almıştır. Daha sonra Kasım 2016'da faaliyete geçen Microsoft Teams platformuna Skype sistemini entegre ederek Teams'e çevrimiçi toplantı yapabilme yeteneğini eklemiştir. Gizlilik ve güvenlik dereceleri artırılan Microsoft Teams platformu Microsoft dışında üretilen hizmetlerle de entegre çalışabilen bir sistem haline almıştır. Office 365 aboneleri ve eğitim kurumlarına sunduğu olanaklar ile ön plana çıkmış ve yoğun kullanılan bir sistem haline gelmiştir.

Microsoft Teams, sohbet tabanlı bir grup çalışması platformudur. Ana odağı ekip sohbetleri, özel iletiler, aramalar, toplantılar gibi sohbet içerikli çalışma alanlarıdır (Shaw, 2020). Özellikle şirketler için üretilen Microsoft Teams yazılımı daha sonra eklenen sınıf oluşturma ve çeşitli öğrenme yönetim sistemi araçları ile uzaktan eğitim amacı ile rahatlıkla kullanılabilir bir platformdur. Son yapılan güncellemeler ile amacı tamamen sanal sınıf olan uygulamalardan hemen hemen bir farkı kalmamıştır. Microsoft Teams yazılımında güvenlik en öncelikli konu olarak ön plana çıkmaktadır. Platform ISO 27001 ve 27018, SOC 1 ve SOC 2, HIPPA gibi güvenlik standartlarını desteklemektedir.

Microsoft Teams'in bir başka avantajı ise çok sayıda uygulama ve bulut servisi içererek Office 365 ile tam bir entegrasyon içinde olmasıdır. Hatta Microsoft Teams Office 365'in bir üyesidir. Office 365 paketinin içindeyse Microsoft Word'den Microsoft Forms'a kadar çok sayıda uygulama yer almaktadır. Örneğin ekip ile paylaşılan bir Microsoft Word dosyası tüm ekip üyelerince eşzamanlı olarak düzenlenebilmektedir. Bu durum, birlikte çalışma ve üretim yapmak için büyük bir avantaj oluşturmaktadır. Akademik bir makale üreten bir ekip düşünüldüğünde; bir ekip üyesi makalenin giriş bölümü, diğer bir ekip üyesi makalenin yöntem bölümü, başka bir ekip üyesi ise makalenin bulgular bölümü üzerinde eş zamanlı olarak çalışmalar gerçekleştirebilir. Daha sonra yapacakları bir video konferans ile makalenin sonuç bölümünü tartışarak birlikte düzenleyebilirler. Tüm bu araçlar, uzaktan eğitim ile verilerin dersleri desteklemek için etkili bir şekilde kullanılabilir.

Microsoft Teams ücretsiz olarak kullanılabilir. Ücretsiz kullanımda bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Ücretsiz Microsoft Teams hesabı ile canlı toplantılar en fazla 45 dakika olabilir, ekipte en fazla 100 üye olabilir, 2GB kişisel ve 10GB paylaşımlı depolama alanı mevcuttur. Daha fazla özellik için kurumsal olarak lisans satın alınması uygun olacaktır. Bu noktada A1 ve A3 gibi farklı lisans anlaşmalarının bulunmaktadır. Lisans anlaşmasının içeriğine göre bu tür sınırlamalar ortadan kalkmaktadır. Örneğin A3 lisansı ile yapılan canlı toplantıların kayıtları otomatik olarak Microsoft Stream üzerinde depolanabilmektedir. Öğrencilerin ders kayıtlarını daha sonradan izleyebilmelerine olanak tanıyan bu lisans anlaşmasının eğitim kurumları için uygun olduğu söylenebilir.

### **Microsoft Teams'in Temel Özellikleri**

**Ekip Oluşturma:** Microsoft Teams'te bir çok şey ekipler üzerinde yapılmaktadır. Bir ders için veya bir çalışma grubu oluşturmak için ekip oluşturulur ve öğrenciler veya çalışma arkadaşları bu ekibe üye olarak eklenirler. Ekip üyeleri çeşitli paylaşım, sohbet gibi etkinliklerini ekip üzerinden gerçekleştirirler.

**Sohbet:** Microsoft Teams ile sohbet etmek de mümkündür. Sohbet etmek için ekip oluşturmaya gerek yoktur. Doğrudan bir kişiyle veya bir sohbet grubu oluşturarak sohbete başlamak mümkündür. Bu anlamda Whatsapp ile benzer bir şekilde kullanılabilir. Hatta sohbet gruplarında canlı toplantı düzenlemek de mümkündür.

**Takvim:** Microsoft Teams'in en önemli uygulamalarından biri de Takvim uygulamasıdır. Takvim üzerinden zaman planlaması yapılabilmektedir. Ekiplerde planlanan toplantılar, tüm ekip üyelerinin kendi takvim uygulaması üzerinde görülmektedir ve ekip üyelerine yaklaşan etkinliklerle ilgili bildirim verilmektedir. Günlük, haftalık veya aylık çalışma planlarını görmek zaman planlaması açısından yararlı olabilir. Ayrıca takvim üzerinden canlı etkinlik planlaması yapılabilmektedir. Canlı etkinlik konusuna ilerleyen bölümlerde değinilecektir.

**Harici Uygulamalar:** Microsoft Teams, harici uygulamaları da desteklemektedir. Farklı firmalar tarafından geliştirilmiş çeşitli uygulamalar ekiplere entegre bir şekilde çalışabilir. Örneğin okullarda eğlenceli eğitsel oyunlar tasarlamak için kullanılan Kahoot uygulaması rahatlıkla bir Microsoft Teams ekibine entegre edilebilmektedir.

**Güvenlik ve Mobil Uygulamalar:** Microsoft Teams; cep telefonu, tablet, bilgisayar ve mac bilgisayar gibi çeşitli platformları o platforma özel uygulamalar ile desteklemektedir. Bir başka deyişle Android, iOS, Windows, macOS gibi işletim sistemleri için özel geliştirilmiş

Microsoft Teams uygulamaları mevcuttur. Özellikle akıllı telefon uygulamaları anlık bildirimler ile ekiplerin sürekli anlık iletişim halinde kalmasına yardımcı olmaktadır. Bunların yanında Microsoft Teams'in bazı özellikleri İnternet tarayıcıları ile de kullanılabilir. Microsoft Teams'in tüm özellikleri ve özellikle canlı toplantılar sadece Edge ve Chrome İnternet tarayıcıları üzerinde çalışmaktadır.

### Ekipler

Microsoft Teams ile yapılması gereken ilk şey ekip oluşturmaktır. Eğer çalışılan okul Microsoft Teams'e kurumsal olarak üye ise ekip olarak Şekil 1'deki seçenekler seçilebilmektedir. Sanal sınıflar için en uygun seçenek Sınıf seçeneğidir.



**Şekil 1.** Ekip Türleri

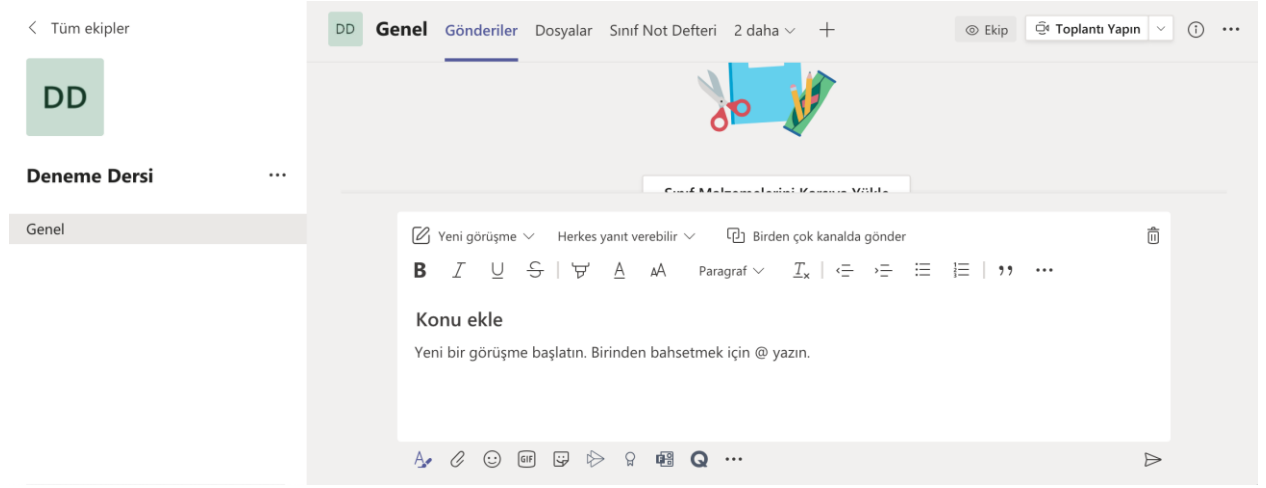
Sınıfların sahipleri genellikle öğretmenlerdir. Öğretmenler sınıfın yönetiminden sorumludur ve öğrencilerin çeşitli konularındaki izinlerini, paylaşım ayarlarını ve sohbetleri yönetirler. Bu ekip türünde öğrencilerin yetkileri sınırlıdır. Dosyalar, sınıf not defteri, ödevler, sınavlar ve notlar (başarı puanları); bu ekip türünün önemli araçları arasında yer almaktadır. Profesyonel Öğrenim Topluluğu ise öğretmenlerin işbirlikli çalışabilmeleri için kullanılan ekip türüdür. Bu ekip türünde tüm katılımcıların okuma ve yazma yetkileri aynıdır. PLC Not Defteri bu ekip türünün önemli bir aracıdır. Personel ekip türü ise yöneticiler ile personelin işbirlikli çalışmalar ürettiği ekip türüdür. Yönetici ekibin sahibidir ve ekibin yönetiminden sorumludur. Ekip üyelerini ekleme ve çıkarma yetkisi de sadece yöneticide bulunmaktadır. Personel Not Defteri bu ekip türünün önemli bir aracıdır. Diğer ekip türü ise çeşitli etkinlikler ile ilgili öğretmen ve öğrencilerin bir arada çalışabilmeleri için içindir. Ekip sahibi değiştirmedeği sürece tüm üyelerin okuma ve yazma yetkileri aynıdır. Farklı ekip türlerinde farklı uygulamalar varsayılan olarak gelmesine rağmen sonradan eklemekte mümkündür. Bunların dışında dosyalar, sohbet,

toplantı, kayıt alma, paylaşım yapma, kanal oluşturma, vs bir çok araç tüm ekip türlerinde kullanılabilir. Bu çalışmada Sınıf ekip türüne odaklanılmıştır.

Sınıf oluşturulduktan sonra yapılması gereken şey sınıf ayarlarının yapılması ve öğrencilerin sınıfa eklenmesidir. Ekibi yönet seçeneği seçilerek Üyeler başlığı altında öğrenciler sınıfa tek tek eklenebilir. Kurumsal hesap kullanıldığında üyeler doğrudan isimler yazılarak aranabilmekte ve çıkan listeden seçilerek ekibe eklenebilmektedir. Kurum dışından biri eklenmek istenirse e-posta adresinin tam olarak yazılması gerekir. Kurum dışı kişiler ekibe Konuk hesabı olarak eklenebilirler. Yazılan e-posta adresi için bir Microsoft Hesabı yok ise, gönderilen epostada kullanıcının öncelikle bir Microsoft Hesabı oluşturması istenecektir. Konuk hesabı ekleyebilmek için Kurum Yöneticisinin Microsoft Teams admin panelinden buna izin vermesi gerekmektedir. Bunun yanında öğrenci eklemenin bir başka yolu ise Ekip Kodu seçeneğidir. Ayarlar başlığı altında yeni bir ekip kodu oluşturularak bu kod öğrencilere ulaştırılmalıdır. Böylece öğrenci ekip kodunu kullanarak sınıfa kayıt olabilir. Özellikle öğrenci sayısının çok olduğu sınıflarda ekip kodu seçeneği tercih edilebilir. Bezer şekilde Edmodo, Schoology, Google Classroom gibi sistemler de genellikle sınıf kodu mantığı ile çalışmaktadırlar. Konuk hesaplarında ekip kodu kullanılamamaktadır.

Ekip ilk oluşturulduğunda Genel isminde bir kanal oluşturulur (Şekil 2). Bu kanal varsayılan kanaldır ve silinemez. Yeni kanallar oluşturulabilir. Hatta belirli ekip üyelerine yönelik kanallarda oluşturulabilir. Örneğin proje ekipleri için ayrı kanallar oluşturularak, proje üyelerinin kendi proje kanallarında haberleşmeleri sağlanabilir. Ekip içinde paylaşımlar, tartışmalar ve toplantılar kanallar üzerinde gerçekleştirilir. En üstte yer alan sekmeler kanallara özgüdür. Farklı kanallarda farklı uygulamaların sekmeleri yerleştirilebilir.

Kanallardaki paylaşım ortamını Twitter'ın haber akışı formatına benzetilebilir. Böylece öğrenciler aktif olarak yeni bir paylaşım yapabilir, ya da diğerlerinin paylaşımlarına yanıt verebilir. Yazı, dosya, video, resim, ses kaydı gibi çok çeşitli içerikleri paylaşmak mümkündür.



**Şekil 2.** Genel Kanalı

### *Toplantı Yapma / Sanal Sınıf*

Microsoft Teams'in en güçlü olduğu yanlarından biride canlı toplantılar gerçekleştirilme özelliğidir. Toplantı yapma özelliği farklı kaynaklarda video konferans olarak adlandırılmaktadır (İzmirli & Akyüz, 2017). Toplantılar kanallarda yapılan bir paylaşım olarak düşünülebilir. Elbette ekipten ve kanaldan bağımsız toplantılar organize etmek de mümkündür. Ama genellikle sınıflarda canlı dersler kanallarda yapılan toplantılar şeklinde yapılmaktadır. Aslında "sınıf türü" ekiplerde yapılan toplantılara sanal sınıf veya canlı ders demek de mümkündür. Toplantılarda öğretmen ve öğrenciler aynı anda bir video konferans sisteminde bir araya gelmektedir. Kamera ve mikrofonların açılması ile katılımcıların birbirlerini görmeleri ve konuşarak sohbet etmeleri mümkündür. Bu bakımdan gerçek bir sınıf ortamına en yakın uzaktan öğrenme sistemi canlı toplantılardır. Katılımcılar arasında etkileşimin üst düzey olması ve konuşarak haberleşilebiliyor olması toplantıları uzaktan eğitim sistemlerinin vazgeçilmez bir özelliği haline getirmiştir. Özellikle pandemi döneminde öğrencilerin tecrit altında olmaları ve acil uzaktan eğitimin gerçekleştirilmesi ihtiyacı sonucunda canlı toplantıların önemi artmıştır. Bu dönemde öğrenciler online canlı iletişime her zamankinden daha fazla ihtiyaç duymaktadırlar. Kendi kendine öğrenme becerisinin düşük olduğu düşük yaş grubu öğrenciler için canlı dersler daha da kritik olduğu ifade edilebilir.

Kanallarda "toplantı yap" düğmesi kullanılarak anlık olarak toplantı başlatılabilir. Ancak bunun yerine toplantıları takvim üzerinde planlamanın daha çok tercih edilen yöntem olduğu söylenebilir. Böylece toplantılar öğrencilerin takviminde ders öncesinde belirmiş olacak, toplantı günü saati netleşmiş olacaktır. Takvim üzerinden veya toplantı planla düğmesi kullanılarak yeni toplantı planlaması yapılabilmektedir (Şekil 3).

**Şekil 3.** Toplantı Planlama

Kanal üzerinde toplantı planla seçildiğinde, toplantı planlama sayfasında kanal seçili olarak gelmektedir. Böylece bu kanala erişimi olan öğrenciler bu konuda bilgilendirileceklerdir. Toplantı planlama sayfasında gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra Gönder düğmesi ile toplantı oluşturulur. Toplantı oluşturulduktan sonra oluşturulan toplantı bilgileri tekrar açıldığında toplantı seçenekleri düğmesinin geldiği görülecektir. Bu düğmeye tıklandığında Şekil 4’de sayfa açılmaktadır.

**Şekil 4.** Toplantı Seçenekleri

Burada önemli olan nokta toplantının kimler tarafından sunulacağını ayarlanmasıdır. Varsayılan olarak toplantıya katılan herkes sunucu olmaktadır. Kurumunuz yöneticisi tarafından bu varsayılan özellik değiştirilebilir. Sınıf ortamlarında herkesi sunucu olması çok uygun olmayacaktır. Bu bakımdan öğretim elemanının “kimler sunabilir” açılır kutusundan “yalnızca ben” seçeneğini seçmesi gerekir. Toplantı oluşturulduktan sonra öğretim elemanı takvimde zamanı gelen toplantıya katılıp kamera, sunu veya kendi bilgisayar ekranını paylaşabilmektedir. Örneğin bir sunu açıp, bu sunu üzerinden ders anlatabilir. Öğrencilerde kamera ve mikrofonlarını açarak derse katılabilirler. Öğrenciler el kaldırma düğmesine basarak söz isteyebilirler. Öğretim elemanı isterse tüm öğrencilerin mikrofon ve kameralarını kapatabilir. Çok sayıdaki katılımcının kamerasını açmasıyla 7x7 toplam 49 katılımcının kamera görüntüsünün bir galeri formatını ekrana vermek de mümkündür. Ayrıca toplantı esnasında yazarak sohbet etmek de mümkündür. Örneğin öğrenciler sormak istedikleri soruları derisi bölmeden yazarak sorabilirler. Öğretim elemanı müsait olduğunda bu soruları cevaplandırabilir. Öğretim elemanı katılımcılar listesinden istediği öğrenciyi sunucu yapabilir. Böylece o öğrencinin sınıf arkadaşlarına sunum yapmasını sağlayabilir. Bunların dışında yapılan toplantının video kaydını almakta mümkündür. Kaydedilen videolar lisans anlaşmasına bağlı olarak Microsoft Stream’e aktarılmaktadır. Varsayılan olarak video sadece toplantının oluşturulduğu kanal kullanıcıları tarafından izlenebilir. İzinleri ayarlanarak video’nun tüm eğitim kurumu tarafından izlenebilir olmasını sağlamak da mümkündür.

Kanalda yapılan toplantılar dışında sohbet ortamında da anlık olarak toplantı başlatmak mümkündür. Bir başka toplantı yapma yöntemi ise takvim üzerinde toplantı planlamaktır. Takvim üzerinde toplantı planlarken toplantıya katılacak olan kişiler belirlenmelidir. Ayrıca toplantı bağlantısı paylaşılarak kişilerin toplantıya katılmaları sağlanabilir. Toplantı bağlantısının oluşması için mutlaka toplantıya katılacak bir kişi seçilmeli ve Gönder düğmesiyle toplantı oluşturulmalıdır. Toplantı takvimde oluştuktan sonra toplantıyı düzenle seçeneğinden toplantı bağlantısına ulaşabilmektedir. Toplantı bağlantısına ulaşmanın bir başka yöntemi ise Toplantıya katıl dedikten sonra Katılımcılar listesinin üstünde yer alan “katılma bilgilerini kopyala” seçeneğini seçmektir. Daha sonra yapıştır ile toplantı bağlantısı istenilen ortamda paylaşılabilir.

Microsoft Teams ile yapılabilecek bir başka uygulama ise Canlı Etkinliktir. Takvim üzerinden planlanan canlı etkinliğe 10 bin kişiye kadar katılım sağlanabilmektedir. Genellikle çok katılımcılı tanıtım toplantıları veya webinarlar için uygundur. Toplantılardan farklı bir yapısı var. Canlı etkinlikte 3 tür kullanıcı vardır: düzenleyici, sunucu ve katılımcılar.

Düzenleyici canlı etkinliğin yöneticisidir. Sunuculara söz vererek onların sunum veya konuşma yapmalarını sağlar. Katılımcılar ise toplantılardan farklı olarak pasif durumdadır. Mikrofon ve kamera açamazlar. Sadece yazarak soru sorabilirler. Yönetici ve sunucular ise gelen soruları yazarak cevaplayıp herkesin görünümüne açabilirler. Ya da doğrudan konuşarak cevaplamaları da mümkündür.

### *Dosyalar*

Ekiplere özel dosyalar yüklemek mümkündür. Dosyalar kanallara özeldir. Her kanalın ayrı dosyalar bölümü vardır. Varsayılan olarak Genel kanalında “Sınıf Malzemeleri” isminde bir klasör bulunmaktadır. Bu klasöre sadece öğretim elemanı yazabilir. O yüzden ders ile ilgili sabit kaynak dosyaların bu klasörde paylaşılması gerekmektedir. Onun dışında oluşturulan dosya ve klasörler ortak kullanıma yöneliktir. Öğrenciler tarafından değiştirilebilir. Örneğin bir Word dosyası üzerinde öğrenciler ortak olarak aynı andan çalışabilir. Bir makalenin bir bölümünü bir öğrenci yazarken diğer bölümünü başka bir öğrenci yazıyor olabilir. Özel kanallardaki dosyalar ise sadece o kanala erişim yetkisi olan öğrenciler tarafından görülebilir. Esasen dosyalar SharePoint uygulamasında depolanmaktadır. Dosyalar bölümüne gelindiğinde üst menüde yer alan SharePoint uygulamasında aç seçeneği ile SharePoint uygulamasına gidilir. Bu sitem kullanılarak dosya ve klasörler üzerinde detaylı işlemler yapılabilir. Örneğin bir klasörün izinleri değiştirilerek sadece belirli öğrenciler tarafından erişilebilmesi sağlanabilir. Hatta öğrencilerin yükledikleri ödev dosyalarını toplu olarak indirmek içinde SharePoint uygulaması kullanılmalıdır. Sohbetlerde paylaşılan dosyalar ise dosyayı paylaşan kişinin OneDrive’ında bulunan Microsoft Teams Sohbet Dosyaları klasöründe yer almaktadır. Bu dosyalara sadece sohbet edilen kişi veya kişiler erişebilir.

### *Ödevler*

Ekiplerde yapılabilecek bir başka etkinlik ise ödev vermektir. Öğrencilere belli bir tarihe kadar teslim süresi olan ödevler verilebilir. Ödev ekleme sayfası Şekil 5’de verilmiştir.



**Yeni ödev** At Kaydet Ata

Başlık (gerekli)  
Başlık girin

[Kategori ekle](#)

Yönergeler  
Yönergeleri girin

[Kaynak ekle](#)

Puan  
Puan yok

[Dereceli puanlama anahtarı ekle](#)

Atanacak kişi:  
Deneme Dersi Tüm öğrenciler

İleride bu sınıfa eklenecek öğrencilere atama. [Düzenle](#)

Son tarih Son saat  
Sal, 6 Eki 2020 23:59

Ödev, geç teslim e izin verilerek hemen gönderilecek. [Düzenle](#)

Ayarlar

[Ödev bildirimlerini bu kanala gönder: Genel](#) [Düzenle](#)

### Şekil 5. Ödev Ekleme

Ödev olarak yönergeler yazılabilir ve kaynak ekle ile dosya yüklenebilir. Ödevin atanacağı öğrenciler seçilebilir. Varsayılan olarak ekip üyesi tüm öğrencilere bu ödev atanmaktadır. Ödevin teslim tarihi ayarlanmalıdır. Varsayılan olarak geç teslim e izin verilmektedir. Düzenle düğmesine tıklanarak geç teslim ayarları yapılabilir. Ödevin puanlaması Microsoft Teams üzerinden yapılabilir. Puan seçeneğine ödevden alınabilecek en yüksek puan yazılmalıdır. İstenirse dereceli puanlama anahtarı da kullanılabilir. Dereceli puanlama anahtarında belirlenen ölçütler bir puan karşılığı olan Mükemmel, İyi, Fena Değil ve Kötü gibi etiketlerle işaretlenerek puanlama yapılabilir. Sonuçta öğrenci bir toplam puan elde etmektedir.

### Test Yapma

Microsoft Teams ekiplerinde sınav yapmak için Microsoft Form ile yeni test hazırlamak gerekmektedir. Çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere farklı türlerde sorular hazırlanabilmektedir. Hazırlanan sorular için doğru seçenek ve puanlaması belirtilerek, test puanının otomatik hesaplanması sağlanabilir. Ayrıca hazırlan soruların ve sorulara ait şıkların rastgele sırayla gelmesi sağlanabilir. Böylece bir öğrencide 1. sorunun D şıkkı, başka bir

öğrencide 4. sorunun A şıkkı olarak görünebilmektedir. Hazırlanan sınavlara yönelik olarak başlama ve bitiş tarihleri ayarlanabilir. Böylece belirtilen başlama tarihinden önce sınav açılmayacaktır. Belirtilen bitiş tarihinden sonra da sınav açılmamakta ve öncesinde açılmış bir sınav ise de sonuçlar kayıt edilmemektedir.

### **Benzer Yazılımlar**

Bu bölümde uzaktan eğitim amacıyla kullanılan Microsoft Teams benzeri yazılımlara yer verilmiştir. Microsoft Teams ile en çok benzerlik gösteren yazılımın Google Classroom ve Google Meet ikilisi olduğu söylenebilir. Google Meet, bir toplantı yazılımıdır ve Google Classroom ile entegre olarak çalışabilmektedir. Bu sistem tamamen Google'ın bulut sunucularında barındırıldığı için altyapı ihtiyacı bulunmamaktadır. Ücretsiz olarak sınırlı özellikleri kullanılabilir. Okulların bu sistemden daha etkili bir şekilde yararlanabilmeleri için G Suite for Education Enterprise lisansını almış olmaları gerekir. Böyle Google Meet ile 250 kişiye kadar canlı dersler yapabilmek ve bu derslerin kayıtlarını alabilmek imkanı olmaktadır. Ücretsiz versiyonda ise Google Meet ile en fazla 100 kişi ile canlı ders imkanı vardır ve derslerin kaydı alınmamaktadır. Google Meet ile 100 bin kişiye kadar canlı etkinlik yapılabilir. Ayrıca aynı Microsoft Teams'te olduğu gibi Google'ın bulut araçları (Örneğin Google Docs) Google Classroom ile tam entegre olarak çalışmaktadır.

Dünyada çok kullanılan yazılımlardan biri de Blackboard Learn ve Blackboard Collaborate yazılımlarıdır. Ayrı lisanslar şeklinde satılmaktadır. Ücretsiz 30 günlük deneme sürümleri mevcuttur. Blackboard Learn öğrenme yönetim sistemi, Blackboard Collaborate ise canlı ders / sanal sınıf uygulamasıdır. Blackboard Learn'ü kurum kendi sunucularına da kurabilir, Blackboard'un bulut hizmetlerinden de yararlanabilir. Eğer kurum kendi sunucularına kurmayı tercih ederse, sunucularının kapasitesi, bakımı ve yönetiminden kendisinin sorumlu olması ve ciddi bir altyapı yatırımı yapması gerekecektir. Blackboard Collaborate ise sadece bulut hizmeti olarak sunulmaktadır. Blackboard Collaborate'in farklı öğrenme yönetim sistemlerine entegre edilmesi de mümkündür. Genel olarak Blackboard Learn ve Blackboard Collaborate birlikte kullanıldığında bütüncül bir sistem olarak eğitim kurumlarının uzaktan eğitim ihtiyaçlarını karşılayabilir. Ancak ciddi lisans ücretlerinin ödenmesi gerekmektedir.

Microsoft Teams benzeri bir başka yazılım ise Türkiye'de faaliyet gösteren Advancity firmasına ait ALMS ve Perculus Plus yazılımlarıdır. ALMS ve Perculus Plus sistemleri Blackboard Learn ve Blackboard Collaborate yazılımlarına benzetilebilir. ALMS öğrenme yönetim sistemi, Perculus Plus ise canlı ders / sanal sınıf uygulamasıdır. Kullanmak için lisans

satın alınmalıdır. Sadece test etmek amacıyla demo isteğinde bulunulabilmektedir. Genel olarak ALMS ve Perculus Plus birlikte kullanıldığında bütüncül bir sistem olarak eğitim kurumlarının uzaktan eğitim ihtiyaçlarını karşılayabilir. Türkiye’de birçok üniversite tarafından tercih edilmektedir. Türkiye’de üniversitelerin bu sistemi tercih etmelerindeki en önemli sebebinin verilerin 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında Türkiye’deki yerli bulut sistemlerinde saklanması gösterilebilir.

Yukarıdaki belirtilen sistemler gibi farklı sistemlerde mevcuttur. Burada sadece yaygın kullanılan bütüncül sistemlere değinilmiştir. Ayrıca eğitim kurumlarının kullandıkları öğrenme yönetim sistemini farklı bir canlı ders yazılımı ile entegre ederek bütüncül bir sistem oluşturmaları da mümkündür. Günümüz acil uzaktan eğitim uygulamalarında canlı derslerin olmadığı sadece öğrenme yönetim sisteminin olduğu veya öğrenme yönetim sisteminin olmadığı sadece canlı ders sisteminin olduğu yapıların eksik kalacağı söylenebilir. Bu bakımdan farklı sistemlerin entegrasyonu yapılarak bütüncül sistemler elde etmek mümkün olacaktır. Birçok eğitim kurumunun hali hazırda kullandıkları öğrenme yönetim sistemine bir de canlı ders sistemi entegre ederek bütüncül bir sistem elde etmeye çalıştıkları söylenebilir.

Öğrenme yönetim sistemi olarak yukarıda ismi geçen sistemler dışında yaygın kullanılan sistemlerin Moodle, Canvas, Sakai, Edmodo, Schoology, vb. gibi sistemler olduğu söylenebilir. Bunların dışında çok sayıda öğrenme yönetim sistemi vardır. Ancak burada sadece yaygın kullanılan birkaç sistem örnek olarak sunulmuştur. Moodle günümüzde en yaygın kullanılan öğrenme yönetim sistemlerinin başında gelmektedir. Açık kaynak kodludur ve kurumların bu sistemi kendi sunucularına kurması ve yönetmesi gerekmektedir. Moodle sistemine anlık olarak erişim sağlayacak öğrenci sayısına göre sistem gereksinimlerinin karşılanması önem arz etmektedir. Canvas ve Sakai’de Moodle gibi açık kaynak kodlu sistemlerdir ve kuruma ait sunuculara kurularak yönetilmeleri gerekmektedir. Her üç sistem içinde kurum kendi sunucularından barındırmak yerine Bulut sistemlerini bir ücret karşılığında kullanabilmektedir. Örneğin MoodleCloud üzerinde 500 öğrenci tarafından kullanılacak bir sistemin yıllık ücreti 1000 dolardır. Edmodo ve Schoology gibi sistemler ise açık kaynak kodlu olmayan, ücretsiz olan ve sadece şirketin kendi web sitesi üzerinde çalışan öğrenme yönetim sistemleridir. Bu sistemler genellikle okul hesabı açılmasına ve yönetilmesine olanak sağlamaktadırlar. Bu tür ücretsiz ve kurulum gerektirmeyen sistemler de dünya çapında çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle üniversite öncesi eğitim kurumlarının altyapı ihtiyacı olmaması bakımından bu tür sistemleri daha fazla tercih ettikleri söylenebilir. Örneğin

Edmodo'nun kullanıcı sayısı 100 milyonun üzerindedir. Bu tür ücretsiz sistemlerin çeşitli avantajları olmasına rağmen özelleştirilebilir olmamaları bir dezavantaj olarak görülebilir.

Öğrenme yönetim sistemleri ile entegre edilebilecek ve sadece canlı ders amacıyla kullanılacak Zoom, Cisco WebEx, TeamsViewer ve Big Blue Button gibi yazılımlar mevcuttur. Bu yazılımlar esasen video konferans yazılımlarıdır. Piyasada çok sayıda video konferans yazılımı olmasına rağmen, bu bölümde sadece birkaç tanesi örnek olarak yazılmıştır. Ancak öğrenme yönetim sistemlerine entegre edildiğinde rahatlıkla canlı ders yazılımı olarak kullanılabilir. Bu tür yazılımlarda canlı derslerde kullanmaya yönelik araçlarda mevcuttur. Özellikle Zoom yazılımı pandemi ile birlikte önemli bir çıkış yakalamış ve dünyada en çok kullanılan video konferans yazılımlarından biri olmuştur. 40 dakikaya kadar ve sınırlı sayıda kullanıcı ile ücretsiz olarak kullanılabilir. Canlı derslerin buluta kayıt edilebilmesi ve daha uzun ders süreleri gibi çeşitli özellikler için lisans satın alınmalıdır. Türkiye'de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda EBA destekli olarak Zoom etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Zoom'u kendi öğrenme yönetim sistemlerine entegre eden üniversitelerde mevcuttur. Cisco Webex ve TeamViewer yazılımları da aynı Zoom'da olduğu gibi ticari yazılımlardır ve sınırlı özellikler ile ücretsiz olarak kullanılabilirler.

Big Blue Button yazılımı ise açık kaynak kodlu ve ücretsiz bir yazılımdır. Kullanmak için bu yazılımı kurumların kendi sunucularına kurması ve yönetimini yapması gerekmektedir. Verilerin Türkiye'de saklanması bakımından Türkiye'de birçok üniversitenin canlı dersler için Big Blue Button yazılımını tercih ettikleri söylenebilir. Big Blue Button yazılımı Ubuntu işletim sistemi ile çalışmakta, en az 16GB bellek, 8 çekirdekli mikro işlemci, 500 GB sabit disk ve 250 Mb/s bant genişliği olan bir sunucuya ihtiyaç duymaktadır. Bu özelliklerde bir sunucuda canlı derslere bağlanan öğrenci sayısının 150'yi geçmemesinin gerektiği belirtilmektedir. Sunucu özellikleri iyileştirerek öğrenci sayılarını arttırmanın iyi sonuçlar vermeyeceği de eklenmesi gereken önemli bir detaydır. Ayrıca Big Blue Button'un sanal sunucular ile kullanılması tavsiye edilmemektedir. Yeni nesil Amazon EC2 ve Digital Ocean gibi bulut sistemlerinde işlemci odaklı sanal sunucuların gerçek sunucularla benzer performansları vermeleri bakımından kullanılabilirliği belirtilmektedir. Bu durumda örneğin anlık olarak 1500 öğrencinin canlı derslere katılacağı bir sistemde yukarıdaki özelliklere sahip 10 sunucuya ihtiyaç vardır. Derslerin eşit sayıda öğrencilerden oluşmayacağı düşünüldüğünde sunucu sayısının 15 olması ortaya çıkabilecek dengesiz durumlar açısından uygun olacaktır. Aynı bir sunucuya kurulacak Scalelite uygulaması ile Big Blue Button sunucularının yük dengelemesi yapılabilmektedir. Örneğin 2020-2021 Güz döneminde yaklaşık 70 bin öğrencisi olan

Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde 100 adet Big Blue Button sunucusu ve 5 adet Scalelite sunucusu ile canlı dersler yürütülmektedir. Anlık olarak derslere katılım sayısı en fazla 10000 öğrenci olmaktadır. Toplamda 105 sunucuyu kurmak ve yönetmek çok ciddi kaynak ve emek gerektirmektedir. Görüldüğü üzere uzaktan eğitimde açık kaynak kodlu yazılımları tercih etmenin avantaj ve dezavantajları mevcuttur.

Öğrenme yönetim sistemleri ile açık kaynak kodlu veya lisanslı canlı ders yazılımları entegre edilerek bütüncül bir sistem elde etmek mümkündür. Birçok kurumun bu yöntemi tercih ettiği söylenebilir. Örneğin Moodle ve Big Blue Button birlikte etkili bir şekilde kullanılabilir. Ancak tecrübeli uzman bir ekip tarafından yönetilmemesi durumunda bu kullanım şeklinin Microsoft Teams gibi hazır bütüncül sistemlere göre problemlere daha açık olacağı öngörülebilir.

## **Sonuç**

Eğitim kurumları tarafından olarak kullanılacak Microsoft Teams yazılımının özellikle altyapı konusunda sıkıntı yaşayan üniversiteler için büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Microsoft Teams yazılımı bir Öğrenme Yönetim Sisteminde bulunabilecek kaynak paylaşımı, ödev toplama ve sınav yapmak gibi temel özellikleri üzerinde barındırmaktadır. Böylece Microsoft Teams kullanan bir eğitim kurumunun ekstra bir öğrenme yönetim sistemi kurmasına ve yönetmesine ihtiyaç kalmayacaktır. Microsoft Teams'i öğrenme yönetim sistemi ve sanal sınıf uygulamasının bir arada olduğu bütüncül bir sistem olarak tanımlayabiliriz. Açık kaynak kodlu yazılımları kurmak ve yönetmek, verilerin ülkemiz içinde saklanması bakımından önemli olsa da pratik olarak çok pahalıdır ve ciddi personel ihtiyacı gerektirmektedir. Örneğin aynı anda 1500 öğrencinin canlı olarak sınıflara katılacağı bir Big Blue Button sistemi için en az 10 adet sunucu kurulmasına, 1500Mbit bant genişliğine ihtiyaç vardır. Bu çok önemli bir yatırım ihtiyacı demektir. Aynı zamanda bu sunucuların yönetilmesi içinde personel çalıştırılması gerekmektedir. Ayrıca Big Blue Button yanında bir de Moodle gibi öğrenme yönetim sisteminin kurulması ve yönetilmesi gerekmektedir. Kurulacak öğrenme yönetim sistemi içinde sistem gereksinimleri karşılanmalıdır. Örneğin Moodle kurulu sunucu ile sınav yapabilmek için anlık 20 öğrenci için 1MB RAM ihtiyacı bulunmaktadır. Bu durumda 2000 öğrencinin sınava girebilmesi için sunucuda 100MB RAM'ın sadece Moodle için ayrılmış olması gerekmektedir. Özellikle öğrenci sayısının çok yüksek olduğu üniversiteler için maliyetler katlanarak artacaktır. Görüldüğü üzere her ne kadar yazılım ücretsiz bile olsa bu yazılımı çalıştırmak için ciddi alt yapı yatırımına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu bakımdan Microsoft Teams gibi bir alternatif yazılım olduğunun bilinmesi, bu yazılım özelliklerinin karşılaştırmalı olarak verilmesi önem arz etmektedir.

### Kaynakça

- Daniel, S.J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects*, <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09464-3>
- Durak, G., Çankaya, S., & İzmirli, S. (2020). COVID-19 pandemi döneminde Türkiye'deki üniversitelerin uzaktan eğitim sistemlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 787–810. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.743080>
- Herand, D., & Hatipoğlu, Z. A. (2014). Uzaktan eğitim ve uzaktan eğitim platformları'nın karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 65-75.
- İzmirli, S., & Akyüz, H. İ. (2017). Eş zamanlı sanal sınıf yazılımlarının incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 788-810.
- Lavolette, E., Venable, M. A., Gose, E., & Huang, E. (2010). Comparing synchronous virtual classrooms: Student, instructor and course designer perspectives. *TechTrends*, 54(5), 54-61.
- Saraç, Y. 2020. “Basın Açıklaması”. Yükseköğretim Kurulu. <https://basin.yok.gov.tr/KonusmaMetinleriBelgeleri/2020/04-yok-baskani-sarac-uzaktan-egitime-iliskin-basin-toplantisi.pdf>, Son erişim tarihi: 29 Nisan 2020.
- Yıldırım, D., Tüzün, H., Çınar, M., Akıncı, A., Kalaycı, E., Bilgiç, H.G., & Yüksel, Y. (2011). Uzaktan Eğitimde Kullanılan Eşzamanlı Sanal Sınıf Araçlarının Karşılaştırılması. *Akademik Bilişim 2011*, İnönü Üniversitesi, Malatya. <http://ab.org.tr/ab11/bildiri/198.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Saraç, Y. (2020). Basın Açıklaması. <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/universitelerde-uygulanacak-uzaktan-egitime-iliskin-aciklama.aspx>

YÖK. (2020a). Koronavirus (Covid-19) Bilgilendirme Notu: 1.  
[https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/coronavirus\\_bilgilendirme\\_1.aspx](https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/coronavirus_bilgilendirme_1.aspx)

YÖK. (2020b). YÖK Üniversitelerimizdeki Uzaktan Öğretimin Bir Aylık Fotoğrafını Çekti.  
<https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2020/uzaktan-egitime-yonelik-degerlendirme.aspx>



## The Effect of Mind Map Technique on Students' Academic Achievement and Science Attitudes: Meiosis and Mitosis

Faruk ŞİMŞEK<sup>1</sup>, Üzeyir BEKERECİ<sup>2</sup>, Ergin HAMZAOĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, faruksimsekfs@gmail.com , <http://orcid.org/0000-0001-9559-198X>

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, uzo\_1071@hotmail.com , <http://orcid.org/0000-0002-6492-7521>

<sup>3</sup> Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, Ankara, Türkiye, erginhamzaoglu@gazi.edu.tr , <http://orcid.org/0000-0001-6053-6796>

Received : 31.01.2020 Accepted : 23.06.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.682778

---

*Abstract* – The aim of this study is to investigate the effect of the mind mapping technique applied on the subject of meiosis and mitosis in science class on the academic achievement and science attitudes of 7th grade students and to reveal students' thoughts on the mind mapping technique. The research was carried out in a public secondary school in Kahramanmaraş central district in 2017-2018 academic year. In the research, quasi-experimental design with pre-test and post-test control group was used. The current program was applied to the control group and the current program supported by mind maps was applied to the experimental group. Academic achievement test and science attitude scale were applied to the experimental and control groups as pre-test and post-test. As a result of the application, it was determined that the mind map technique positively affected the students' academic achievement and attitudes towards science, and the students' thoughts about the mind map were positive.

*Key words:* Mind map, academic achievement, science attitude toward, meiosis and mitosis

-----

Corresponding author: Faruk ŞİMŞEK, faruksimsekfs@gmail.com

### Summary

Effectively taking advantage of note-taking techniques will make significant contributions to the development of individuals, thereby enabling them to learn meaningfully. Today, many note-taking techniques are used. One of these is the mind mapping technique. The mind mapping technique was developed by Tony Buzan in the 1960s and is a note-taking technique aimed at



revealing the potential of the brain. Mind map is a process of organizing and organizing with the use of keywords and words in general.

In the literature research on the subject, it is seen that computer, concept cartoons and v diagram are used together with the mind mapping technique. In this study, it was aimed to contribute to the literature by examining the effect of mind mapping technique on students' academic achievement and science attitudes.

The study was carried out in a public secondary school in the central district of Kahramanmaraş Province in the 2017-2018 academic year. In the study, a semi-experimental model with pre-test, post-test, and control group was used, and it was prepared to investigate the effect of teaching students' 'Meiosis and Mitosis Division' with mind mapping technique on their academic success and attitudes towards science. The study was completed in 24 lesson hours.

Random sample selection was used to determine the study group. As the classes were previously determined by the school administration, only the classes were selected by random method. Accordingly, 7/A (N = 30) class experimental group and 7/C (N = 30) class control group were selected.

The academic achievement test was developed by the researchers and there are 25 questions in the test. The scale consists of multiple choice questions with four options. Correct answers were evaluated as 4 points, incorrect answers as 0 points. Validity and reliability study was performed on the scale. In order to ensure validity, a statement table was created and questions were created in line with the gains. In order to ensure reliability, opinions of a faculty member, an education specialist and a science teacher were taken. One question was removed from the test and two questions were corrected in line with the received opinion. In addition, Kuder-Richardson 20 reliability value was found as 0.88 and the test is reliable.

Attitude scale was developed by Nuhuğlu (2008). The scale consists of 20 items and includes the 3-item Likert type "I agree, I am indecisive, I do not accept" options. During the calculation of the data, negative items were calculated by inverting. Cronbach Alpha reliability of the scale is 0.873. The Cronbach Alpha reliability coefficient for this study is 0.85 and according to this result, the scale is reliable.

The semi-structured interview form was developed by the researchers and consists of five questions. The reliability study of the research took its final form by making the necessary corrections in line with the feedback given by the lecturer, expert and teacher.

Research findings show that there is a significant difference between the groups in terms of academic achievement test posttest. During the application, students who actively participate in the lesson and reflect their thoughts throughout the process may have increased their academic success. In addition, embodying abstract topics with mind maps may have affected students' achievement positively.

Research findings revealed that there was a significant difference between the groups in terms of science attitude scale posttest. The students 'designing the concepts according to their own feelings and thoughts during the application may have positively affected the students' attitude towards science.

When the data obtained from the interview form were examined, they stated that they help students learn the concepts, establish relationships between concepts and keep them in mind. This shows that mind mapping technique has a positive effect on students' feelings and thoughts.

In the interview form, it is seen that students express negative concepts as “confusion, design and boredom”. In this case, anxiety of originality and sense of appreciation can be effective.

The fact that teachers are open to change in educational institutions will facilitate the application of new techniques. The mind mapping technique is also a technique that should be applied in schools in this context. When the annual syllabus of the Ministry of National Education is examined, it is seen that the mind mapping technique is not directly observed in the syllabus. Accordingly, activities related to the mind map can be included in science textbooks.

# Zihin Haritası Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Fen Tutumları Üzerine Etkisi: Mayoz ve Mitoz

**Faruk ŞİMŞEK<sup>1</sup>, Üzeyir BEKERECİ<sup>2</sup>, Ergin HAMZAOĞLU<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, faruksimsekfs@gmail.com , <http://orcid.org/0000-0001-9559-198X>

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, uzo\_1071@hotmail.com , <http://orcid.org/0000-0002-6492-7521>

<sup>3</sup> Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, Ankara, Türkiye, erginhamzaoglu@gazi.edu.tr , <http://orcid.org/0000-0001-6053-6796>

Gönderme Tarihi: 31.01.2020

Kabul Tarihi: 23.06.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.682778

---

*Özet* – Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersi, 7. sınıf mayoz ve mitoz bölünme konularında uygulanan zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarı ile fen tutumları üzerine etkisini araştırmak ve öğrencilerin zihin haritası tekniği ile ilgili düşüncelerini açığa çıkarmaktır. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kahramanmaraş İli merkez ilçesinde bulunan bir kamu ortaokulunda yürütülmüştür. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Konuların öğretimi boyunca kontrol grubuna geleneksel yöntem, deney grubuna ise zihin haritaları kullanılarak ders işlenmiştir. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama sonucunda zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarını ve fene yönelik tutumlarını olumlu etkilediği, öğrencilerin zihin haritasına yönelik düşüncelerinin büyük bir kısmının olumlu olduğu tespit edilmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Zihin haritası, akademik başarı, fen tutum, mayoz ve mitoz

-----  
Sorumlu yazar: Faruk ŞİMŞEK, faruksimsekfs@gmail.com

## Giriş

Günümüzde birçok not alma tekniği kullanılmaktadır. Bunlardan birisi de zihin haritası tekniğidir. Zihin haritası tekniği Tony Buzan tarafından 1960'lı yıllarda geliştirilmiş ve temelinde beynin sahip olduğu potansiyeli açığa çıkarmayı amaçlayan not alma tekniğidir (Brinkmann, 2003). Zihin haritası genel olarak anahtar sözcüklerin ve kelimelerinin kullanımı ile yapılan düzenleme ve organize etme sürecidir (Buzan, 2009).

Zihin haritası tekniği öğrencilerin not alma/tutma becerilerini geliştirmenin yanında, onların hazır bulunuşluk seviyelerini belirlemek ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır (Evrekli & Balım, 2010). Ayrıca Etkin bir şekilde not alma tekniklerinden yararlanmak, kişilerin gelişimine önemli katkılar sağlayarak anlamlı öğrenmesini sağlayabilecektir (Aydın, 2009). İyi bir zihin haritası bir sorun yada konuya odaklanabileceği gibi (Tucker, Armstrong & Massad, 2010), özetleme, haritalama (Nast, 2006) ve beyin fırtınası oluşturma (Michalko, 2001) amacıyla da kullanıldığı görülmektedir. Bununla beraber zihin haritalarını belirli kurallar çerçevesinde kalmadan, gelişigüzel not alma tekniği olarak da kullanılmaktadır (Kokotovich, 2008). Zihin haritasının yapımına yönelik genel çerçeve aşağıda özetlenmiştir (Buzan & Buzan, 2013).

- Konu ile alakalı neler zihnimize geliyorsa onlar haritalandırılır.
- Merkeze ana fikir yazılır.
- Ana fikrin etrafına ağlar kurulur ve ana fikir geliştirilir.
- Harita tüm yönlere kıvrımlı yapılıdır.
- Renklendirerek şekiller oluşturulur.

Zihin haritası oluşturmanın aşamaları vardır. Zihin haritası oluşturmaya başlamadan önce farklı renkte kalemler hazır bulundurulmalıdır. Ardından zihin haritası için konu sınırlandırılması yapılarak, konu seçimi yapılır. Gerekli bilgiler toplandıktan sonra A4 kağıdının orta kısmına, genellikle büyük harfler kullanılarak konu ile ilgili anahtar kelime yazılır. İsteğe göre renkli kalemler kullanılabilir. Ardından merkezdeki anahtar kelimedenden çevreye doğru çizgiler çizilerek konu ile alakalı önemli düşünceler yazılır. Bu esnada her çizgiye sadece bir anahtar kelime yazılır. Mümkün olduğu kadar çok imge kullanılır. Burada belirli bir sınırlama olmadan düşünceler yazılır (Buzan, 2003) ve bunun sonucunda ortaya çıkan kavramlar arasındaki ilişki tespit edilerek (Çepni ve diğer., 2007) öğrencilerin hayal etmeleri ve keşfetmeleri sağlanır (Davies, 2011).

İlgili konu üzerine yapılan literatür taramasında zihin haritası üzerine birçok araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların bir bölümünün sosyal bilgiler dersi üzerine yapıldığı görülmektedir (Akşit, 2016; Kan, 2012; Sağ, 2018). Bununla beraber matematik (Bütüner, 2006; Loc & Loc, 2020; Park & Ro, 2009), tıp eğitiminde (Farrand, Hussain & Hennessy, 2002; D'Antoni, Zipp & Olson, 2009) ve fen bilimleri dersi üzerine (Akıncı, 2015; Trevino, 2005; Tongaç, 2006) yapılan çalışmalar da olduğu görülmektedir.

Örneğin Çamlı (2009) tarafından yapılan araştırmada fen bilimleri dersinde bilgisayar destekli zihin haritalama tekniği ile sadece zihin haritası tekniğinin kullanıldığı gruplar arasında

akademik başarı, fene ve bilgisayara yönelik tutumlar incelenmiştir. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli zihin haritalama tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine anlamlı bir farka neden olduğu, fen ve bilgisayar tutumuna yönelik ise anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Evrekli (2010) tarafından yapılan çalışmada ise kavram karikatürlerinin ve zihin haritalarının öğrencilerin akademik başarı ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda zihin haritası ve kavram karikatürünün öğrencilerin akademik başarıları üzerine olumlu bir etkisinin olduğu, sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine ise olumlu bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda, zihin haritası tekniği, bilgisayar destekli zihin haritası (Fidan, 2012; Gömleksiz & Fidan, 2013), kavram karikatürleri (Evrekli & Balım, 2010) ve v diyagramı (Bütüner & Gür, 2008) kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise 7. sınıf öğrencilerinde zihin haritası tekniği kullanımının akademik başarı ve fen tutumları üzerine etkisi araştırılıp, öğrencilerden uygulama hakkında görüşleri alınarak literatüre katkı sağlanması hedeflenmiştir.

### *Çalışmanın Amacı*

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersi 7. sınıf mayoz ve mitoz bölünme konusunda uygulanan zihin haritası tekniğinin akademik başarı, fen tutumu üzerine etkisini araştırmak ve öğrencilerin zihin haritası tekniği ile ilgili düşüncelerini açığa çıkarmaktır. Bu kapsamda aşağıda verilen soruların cevabı aranmıştır.

- Zihin haritası tekniği uygulanan deney grubu ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubu arasında akademik başarı yönünden anlamlı bir fark var mıdır?
- Zihin haritası tekniği uygulanan deney grubu ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubu arasında fen tutumları yönünden anlamlı bir fark var mıdır?
- Zihin haritası tekniği hakkında öğrencilerin düşünceleri nedir?

### **Yöntem**

Çalışma 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Kahramanmaraş İli merkez ilçesinde bulunan bir kamu ortaokulunda yürütülmüştür. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel modelde yansız atama ile belirlenmiş iki grup vardır ve bu gruplardan biri deney diğeri kontrol grubu olarak adlandırılır (Karasar, 2006). Araştırmaya ait desen tablo 1 de gösterilmiştir.

**Tablo 1** Uygulamaya Ait Desen

<i>Gruplar</i>	<i>Ön testler</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Son testler ve form</i>
<i>Deney</i>	Akademik başarı testi Fen tutum ölçeği	Zihin haritası tekniği	Akademik başarı testi Fen tutum ölçeği Öğrenci görüşleri
<i>Kontrol</i>	Akademik başarı testi Fen tutum ölçeği	Geleneksel yöntem	Akademik başarı testi Fen tutum ölçeği

Tablo 1 incelendiğinde akademik başarı testi (ABT) ve fen tutum ölçeğinin deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulandığı, uygulama bitiminde ise aynı testlerin son test olarak yapıldığı görülmektedir. 7. sınıf mayoz ve mitoz bölünme konusunun uygulanması altı hafta (24 ders saati) sürmüş ve alt başlıklar doğrultusunda öğrenciler bireysel olarak zihin haritalarını yapmışlardır.

#### *Çalışma grubu*

Çalışma grubunun belirlenmesinde tesadüfi örneklem seçimi kullanılmıştır. Sınıflar daha önceden okul idaresi tarafından belirlendiği için sadece sınıfların seçimi tesadüfi yöntem ile belirlenmiştir. Buna göre 7/A (N= 30) sınıf deney grubu, 7/C (N=30) sınıfı kontrol grubu olmak üzere gruplar seçilmiştir.

#### *Veri Toplama Araçları*

Araştırma da veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, fen tutum ölçeği ve görüşme formu kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarının özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

#### *Akademik başarı testi*

Akademik başarı testi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup, dört seçenekli çoktan seçmeli 25 sorudan oluşmaktadır. Doğru cevaplar 4 puan yanlış cevaplar 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Testten alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan 100'dür. Test üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Geçerliliği sağlamak amacıyla belirtke tablosu hazırlanarak kazanımlar doğrultusunda sorular oluşturulmuştur. Sorular hakkında bir öğretim üyesi, bir eğitim uzmanı ve bir fen öğretmenin görüşü alınmıştır. Gelen görüş doğrultusunda bir soru testten çıkarılıp, iki soru düzeltilmiştir. Güvenirliği test etmek amacıyla Kuder Richardson 20 (KR-20) testi uygulanmıştır. KR-20 güvenilirlik değeri 0,88 bulunmuş olup, 0,80 üzerinde bir değer çıktığı için test güvenilirirdir (Özçelik, 2013).

### *Fen tutum ölçeği*

Tutum ölçeği Nuhoğlu (2008) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 20 maddeden oluşmakta ve 3'lü likert tipinde olup "katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum" ifadelerini içermektedir. Verilerin hesaplanması esnasında olumsuz maddeler tersine çevrilerek hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek minimum puan 20, maksimum puan ise 60'tır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirliği 0,873'tür. Bu çalışma için Cronbach Alfa güvenilirliği 0,85'dir ve bu sonuca göre ölçek güveniliridir (Karagöz, 2017).

### *Görüşme formu*

Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup beş sorudan oluşmaktadır. Görüşme formunun geçerliliği için bir öğretim üyesi, bir uzman ve bir öğretmen tarafından gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak görüşme formunun son halini alması sağlanmıştır. Görüşme formundan elde edilen verilerin frekans ve yüzdeleri hesaplanarak tablo üzerinde gösterilmiştir.

Bu kapsamda aşağıda belirtilen sorular öğrencilere yöneltilmiştir.

- 1) Zihin haritası tekniği ile ilgili uygulama öncesi yapılan bilgilendirme hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- 2) Zihin haritası tekniği ile işlenen mayoz ve mitoz bölünme konusunun kavramlarının öğrenilmesi ile ilgili neler söylemek istersiniz?
- 3) Uygulama aşamasında zorlandığınız kısımlar oldu mu? Oldu ise açıklayınız.
- 4) Mayoz ve mitoz konusunun zihin haritası tekniğini kullanarak öğretilmesi size katkı sağladı mı? Sağladı ise bu katkıları belirtiniz.
- 5) Diğer derslerde de zihin haritası tekniği oluşturmak ister misin?

### *Uygulamalar*

#### *Deney grubuna yapılan uygulama*

Deney grubuna çalışma öncesinde akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği uygulanarak öğrencilerin fen bilimleri başarı düzeyleri ve fene yönelik tutumları ölçülmüştür. Uygulama aşamasına mitoz konusu ile başlanmıştır. Öğrencilere çeşitli zihin haritaları örnekleri gösterilerek zihin haritaları tanıtılmıştır. İhtiyaç duyulan renkli kalemler ve renkli kağıtlar temin edilerek uygulamaya devam edilmiştir. Öğrenciler mitoz konusunu kağıtlarının ortasına renkli kalemler ile yazarak oklar ya da çizgiler yardımı ile konunun kavramlarını ana başlık ile ilişkilendirmişlerdir. Uygulama sırasında öğrenciler kavramların ve bağlantılarına dikkat ederek kendi özgün haritalarını oluşturmuşlardır. Ortaya çıkan zihin haritaları sınıf panosuna asılmıştır.

Mayoz konusu için de yukarıdaki adımlar tekrarlanarak uygulama yapılmıştır. Altı hafta boyunca her öğrenci konunun içeriğine göre kendi zihin haritasını oluşturmuş, uygulama bitiminde öğrencilere akademik başarı testi ve fen tutum ölçeği uygulanmış ve öğrenci görüşleri alınarak çalışma tamamlanmıştır.

#### *Kontrol grubuna yapılan uygulama*

Kontrol grubu ile deney grubunun akademik başarı ve fen tutumları yönünden denkleğine belirlemek amacıyla ABT ve fen tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizlerin ardından grupların denkleği tespit edildikten sonra, mayoz ve mitoz bölünme konusu Milli Eğitim Bakanlığı talim terbiye kurulu tarafından oluşturulan yıllık plan çerçevesinde altı hafta boyunca, düz anlatım, soru cevap ve tartışma şeklinde ders yürütülmüştür. Ders bitimi ile beraber ABT ve fen tutum ölçeği son test olarak tekrar uygulanmıştır.

### **Bulgular ve Yorumlar**

Deney ve kontrol grubunun ABT ön test puan ortalamaları yönünden denk olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar tablo 2 de gösterilmiştir.

**Tablo 2** Grupların ABT Ön Test Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{x}$	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney</i>	30	24,800	8,813	58	0,062	0,952
<i>Kontrol</i>	30	24,667	7,936			

0,05<p

Tablo 2 incelendiğinde ABT yönünden gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir [ $t(58)=0,062$ ;  $0,05<p$ ]. Bu bağlamda grupların ABT yönünden denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubunun fen tutum ölçeği ön test puan ortalamaları yönünden denk olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar tablo 3 de gösterilmiştir.

**Tablo 3** Grupların Fen Tutum Ölçeği Ön Test Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{x}$	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney</i>	30	26,90	3,42	58	-1,10	0,276
<i>Kontrol</i>	30	28,10	4,49			

0,05<p



Tablo 3 incelendiğinde fen tutum ölçeği yönünden gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir [ $t(58) = -1,10; 0,05 < p$ ]. Bu bağlamda grupların fen tutum ölçeği yönünden denk olduğu söylenebilir.

Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında ABT son test puan ortalamaları yönünden anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Sonuçlar tablo 4 de gösterilmiştir.

**Tablo 4** Grupların ABT Son Test Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{x}$	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney</i>	30	63,667	11,58	58	7,772	0,000
<i>Kontrol</i>	30	41,400	9,92			

$p < 0,05$

Tablo 4 incelendiğinde ABT yönünden deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $t(58) = 7,772; p < 0,05$ ]. Bu fark deney grubu lehinedir.

Uygulama sonunda deney ve kontrol grubu arasında fen tutum ölçeği son test puan ortalamaları yönünden anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Sonuçlar tablo 5 de gösterilmiştir.

**Tablo 5** Grupların Fen Tutum Ölçeği Son Test Sonuçları

<i>Grup</i>	<i>N</i>	$\bar{x}$	<i>SS</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<i>Deney</i>	30	44,233	3,092	58	13,936	0,000
<i>Kontrol</i>	30	30,200	7,936			

$p < 0,05$

Tablo 5 incelendiğinde fen tutum ölçeği yönünden deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $t(58) = 13,936; p < 0,05$ ]. Bu fark deney grubu lehinedir.

Öğrencilerin zihin haritası tekniği hakkında görüşlerini açığa çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Sonuçlar frekans ve yüzde ile tablo üzerinde gösterilmiştir.

Öğrencilere 1. soru “Zihin haritası tekniği ile ilgili uygulama öncesi yapılan bilgilendirme hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara ait kodlar, frekans, yüzde ve öğrenci ifadeleri tablo 6 da gösterilmiştir.

**Tablo 6** Uygulama Öncesi Yapılan Bilgilendirme Yönelik Cevaplar

<i>Kodlar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Öğrenci ifadeleri</i>
<i>Evet düşünüyorum.</i>	29	97	Yeterli bilgilendirmenin yapıldığını
<i>Hayır düşünüyorum.</i>	1	3	Yeterli bilgilendirmenin yapılmadığını

Tablo 6 görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir kısmı (%97) uygulama öncesi yapılan bilgilendirmenin yeterli olduğunu düşünürken; bir öğrenci (%3) uygulama öncesi yapılan bilgilendirmenin yeterli olmadığını düşünmektedir.

Öğrencilere sorulan 2. soru “Zihin haritası tekniği ile işlenen mayoz ve mitoz bölünme konusunun kavramlarının öğrenilmesi ile ilgili neler söylemek istersiniz?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara ait kodlar, frekans, yüzde ve öğrenci ifadeleri tablo 7 de gösterilmiştir.

**Tablo 7** Zihin Haritası Tekniğini İle Kavramlarının Öğrenilmesi Yönelik Cevaplar

<i>Kodlar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Öğrenci ifadeleri</i>
<i>Olumlu</i>	11	37	Zihin haritamı oluştururken kavramları da öğrendiğimi fark ettim.
<i>Olumlu</i>	9	30	Kavramları birbirleriyle doğru bir şekilde ilişkilendirebildim.
<i>Olumlu</i>	8	27	Kavramları unutmadığımı fark ettim
<i>Olumsuz</i>	1	3	Kavramlar arasındaki ilişkiyi doğru bir şekilde kuramadım
<i>Olumsuz</i>	1	3	Zihin haritamın tasarımına odaklandım, kavramlara dikkat etmedim.

Tablo 7’ye göre öğrencilerin %94’ü konunun kavramlarını öğrenmede zihin haritası tekniğini kullanma ile ilgili düşüncelerinin olumlu olduğu görülürken, öğrencilerin %6’nın düşüncelerinin olumsuz olduğunu görülmektedir.

Öğrencilere sorulan 3. soru “Uygulama aşamasında zorlandığınız kısımlar oldu mu? Oldu ise açıklayınız.” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara ait kodlar, frekans, yüzde ve öğrenci ifadeleri tablo 8 de gösterilmiştir.

**Tablo 8** Uygulamanın Zorluğuna Yönelik Cevaplar

<i>Kodlar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Öğrenci ifadeleri</i>
<i>Zorlanmadım</i>	29	97	Hiç zorlanmadım, gayet kolaydı.
<i>Zorlandım</i>	1	3	Benim zihin haritam herkesinkinden farklı olsun istedim.

Tablo 8 de öğrencilerin %97'nin uygulama aşamasında zorlanmadıkları; öğrencilerin %3'ü ise zorlandıklarını ifade etmiştir.

Öğrencilere sorulan 4. soru “Mayoz ve mitoz konusunun zihin haritası tekniğini kullanarak öğretilmesi size katkı sağladı mı? Sağladı ise bu katkıları belirtiniz.” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara ait kodlar, frekans, yüzde ve öğrenci ifadeleri tablo 9 da gösterilmiştir.

**Tablo 9** Zihin Haritası Tekniği Kullanımının Katkıları

<i>Kodlar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>Öğrenci ifadeleri</i>
<i>Olumlu</i>	15	50	Benim haritam herkesinkinden farklıydı.
<i>Olumlu</i>	6	20	Zihin haritam ile kavramları daha iyi hatırlıyorum.
<i>Olumlu</i>	5	17	Zihin haritası oluşturmaktan keyif aldım.
<i>Olumsuz</i>	3	10	Zihin haritamı oluştururken sıkıldım.
<i>Olumsuz</i>	1	3	Konunun kavramlarını ilişkilendirmekte zorlandım.

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin zihin haritası tekniği konusunda %85'in olumlu düşüncelere sahip olduğu %15'in ise olumsuz düşüncelere sahip olduğu görülmektedir.

Öğrencilere sorulan 5. soru “Diğer derslerde de zihin haritası tekniği oluşturmak ister misin?” şeklindedir. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara ait kodlar, frekans, yüzde ve öğrenci ifadeleri tablo 10 da gösterilmiştir.

**Tablo 10** Başka Konularda Zihin Haritaları Oluşturma İsteğine Yönelik Cevaplar

<i>İfadeler</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Evet isterim</i>	24	80
<i>Hayır istemem</i>	6	20

Tablo 10 da öğrencilere yöneltilen başka konularda da zihin haritaları çizmek ister misiniz sorusuna öğrencilerin %80'i çizmek isterim şeklinde cevap verirken; öğrencilerin %20'si başka konularda zihin haritası çizmek istemem şeklinde cevap vermişlerdir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu araştırmada 7. sınıf fen bilimleri dersinde mayoz ve mitoz bölünme konusu üzerine uygulanan zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları ve fen tutumları üzerindeki etkisi incelenmiş ve konu hakkında öğrenci görüşleri alınmıştır.

Çalışma öncesi öğrencilerin akademik başarıları ve fen tutumlarına yönelik ön bilgilerini ölçmek amacıyla ABT ve fen tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda her iki grup arasında  $p=0.05$ 'e göre anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumda grupların ABT ve fen tutumları yönünden denk olduğu söylenebilir.

Araştırma bulguları, ABT son test puan ortalamaları yönünden gruplar arasında anlamlı fark olduğunu göstermektedir. Uygulama esnasında öğrencilerin aktif bir şekilde derse katılarak süreç boyunca kendi düşüncesini yansıtarak ürün ortaya koyması onların akademik başarılarını arttırmış olabilir. Ayrıca soyut konuların zihin haritalarıyla somutlaştırılması öğrencilerin başarıları olumlu etkilemiş olabilir (Aykaç, 2018; Irman, 2019). Literatürde bu sonuçlarla örtüşen araştırmalar olduğu görülmektedir (Abi-El -Mona & Abd-El-Khalick, 2008; Amar Singh, 2004; Fun & Maskat, 2010; Kurt & Temelli, 2011; Long & Carlson, 2011). Örneğin Yetkiner (2011) tarafından yapılan çalışmada zihin haritası tekniğinin kullanımının öğrencilerin İngilizce akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Benzer şekilde Parikh (2016) tarafından yapılan çalışmada 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde uygulanan zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi araştırılmış ve araştırma sonucunda zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik becerilerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Araştırma bulguları, fen tutum ölçeği son test puan ortalamaları yönünden gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Uygulama esnasında öğrencilerin kavramlarını kendi düşüncelerine göre dizayn etmesi öğrencilerin fen tutumlarını olumlu etkilemiş olabilir. Literatür çalışmasında bu sonuçları destekleyen çalışmalar olduğu görülmektedir (Mahasneh, 2017; Trevino, 2005). Örneğin, Bayık (2016) tarafında yapılan çalışmada zihin haritası tekniğinin öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı tutumunu arttırdığı tespit edilmiştir.

Görüşme formundan elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin uygulama hakkında “kavramları öğrenmeye yardımcı olduğu, kavramlar arasında ilişki kurabildiklerini ve

unutmadıklarını yani bilgilerin kalıcılığı üzerine olumlu bir etkisinin olduğunu” ifade ettikleri görülmektedir. Bu da zihin haritası tekniğinin öğrencilerinin düşünceleri üzerine olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Nitekim Goodnough ve Woods (2002) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin zihin haritası tekniğine yönelik olumlu duygular geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin görüşme formunda “kavramların ilişkilendirilmesi, tasarıma odaklanma ve sıkılma” şeklinde olumsuz görüş belirttikleri görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında orijinallik kaygısı, beğenilme duygusu etkili olmuş olabilir. Sonuç olarak zihin haritası tekniğinin 7. sınıf öğrencileri üzerinde ABT ve fen tutumları yönünden olumlu bir etki oluşturduğu, ayrıca öğrencilerin uygulama hakkında genel itibariyle olumlu görüş belirttikleri görülmektedir.

### *Öneriler*

Eğitim kurumlarında farklı yöntem ve tekniklerin uygulanması eğitim ortamını zenginleştirerek öğrencilere farklı deneyimler kazandırabilir. Zihin haritası tekniği de bu bağlamda okullarda uygulanması gereken tekniklerden biridir. Milli Eğitim Bakanlığı fen bilimleri yıllık ders planı incelendiğinde ders planında zihin haritası tekniğine doğrudan rastlanılmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda fen ders kitaplarına zihin haritası ile alakalı etkinlikler konulabilir.

## Kaynakça

- Abi-El-Mona, I. & Abd-El-Khalick, F. (2008). The influence of mind mapping on eighth graders' science achievement. *School Science and Mathematics*, 108(7), 298-312.
- Akıncı, B. (2015). *Zihin haritası kullanımının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kalıcılık ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Akşit, İ. (2016). *7. sınıf sosyal bilgiler dersi Türk tarihinde yolculuk ünitesinde geçen bazı kavramların öğrenilmesi sürecinde karşılaşılan sorunların belirlenmesi ve çözümüne yönelik bir eylem araştırması*. Doktora tezi. Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.
- Amar Singh, J.K.(2004). *The effects of mind mapping strategies on the development of writing skills of selected form three students*. Masters thesis, Universiti Putra Malaysia.
- Aydın, G. (2009). *Zihin haritalama tekniğinin dinlenen anlamaya etkisi*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Aykaç, N. (2018). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bayık, D. (2016). *6. sınıf sosyal bilgiler dersinde işbirlikli öğrenme yöntemi destekli zihin haritası tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display-mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Mathematics Education Review*, 16, 35-48.
- Buzan, T. & Buzan B. (2013). *Zihin haritaları*. Güntülü Tercanlı (Çev.). İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Buzan, T. (2003). *Aklın gücü*. Gültekin Yazgan (Çev.). İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Buzan, T. (2009). *Akl haritaları: Yaratıcılığınızı harekete geçirin ve dönüştürün*. Hakan Öneş (Ed.), İstanbul: Boyut Yayıncılık.
- Bütüner, S & Gür, H . (2008). Açılar ve üçgenler konusunun anlamlı öğrenme araçlarından v diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* , 2 (1), 1-18.
- Bütüner, S. Ö. (2006). *Açılar ve üçgenler konusunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine VEE diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi*. Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Çamlı, H. (2009). *Bilgisayar destekli zihin haritalama tekniğinin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fene ve bilgisayara yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çepni, S., Ayas, A.P., Özmen, H., Yiğit, N., Akdeniz, A. R. & Ayvacı, H.Ş. (2007). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- D'Antoni A.V., Zipp G.P. & Olson, V.G. (2009). Inter-rater reliability of the mind map assessment rubric in a cohort of medical students. *BMC Med Educ* 9, 19–26.
- Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education*, 62(3), 279-301.
- Evrekli, E. & Balım, A. G. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 76-98.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Farrand, P., Hussain, F. & Hennessy, E. (2002). The efficacy of the “mind map” study technique. *Medical Education*, 36, 426–431.
- Fidan, E.K. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası oluşturma öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Fun, C. S. & Maskat, N. (2010). Teacher-centered mind mapping vs student-centered mind mapping in the teaching of accounting at pre-U Level – An action research. *Procedia-Social Behavioral Sciences*, 7, 240-246.
- Goodnough, K. & Woods, R. (2002). *Student and teacher perceptions of mind mapping: A middle school case study*. Paper presented at the American Educational Research Association Annual Meeting, New Orleans, LA.
- Gömlüksiz, M. N. & Fidan, E. G. (2013). Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 403-426.
- Irman, I. (2019). The effectiveness of mind mapping techniques in counseling of enhancement ability memory students in learning. *JURNAL TA'DIB*, 22 (2), 131-140.
- Kan, A.Ü. (2012). *Sosyal bilgiler dersinde bireysel ve grupta zihin haritası oluşturma öğrenci başarısına, kalıcılığa ve öğrenmedeki duyuşsal özelliklere etkisi*. Doktora tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

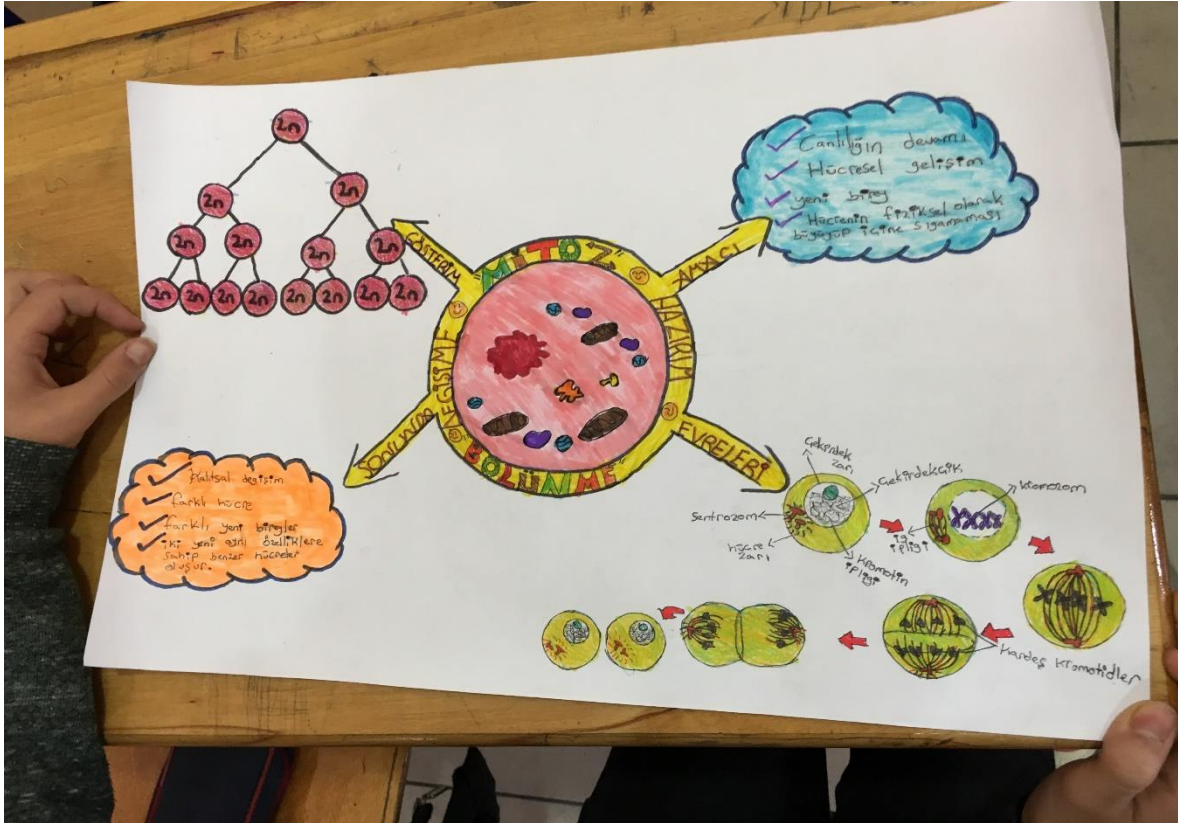
- Karagöz, Y. (2017). *SPSS ve AMOS uygulamalı nicel-nitel-karma bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi; kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kokotovich, V. (2008). Problem analysis and thinking tools: An empirical study of non-hierarchical mind mapping. *Design Studies*, 29 (1), 49-69.
- Kurt, M. & Temelli, A. (2011). Bitkilerde taşıma sistemi konusunun kavram haritalarıyla öğretilmesinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi (Erzurum Örneği). *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 42-57.
- Loc, N.P. & Loc, M.T. (2020). Using mind map in teaching mathematics: an experimental study. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 9(4), 1149-1155.
- Long, D. & Carlson, D. (2011). Mind the map: How thinking maps affect student achievement. *Journal for Teacher Research*, 13(2), 1-7.
- Mahasneh, A. M. (2017). The effect of using electronic mind mapping on achievement and attitudes in an introduction to educational psychology course. *New Educational Review*, 47(1), 295-304.
- Michalko, M. (2001). *Cracking creativity: The secrets of creative genius*. Berkley: California Ten Speed Press.
- Nast, J. (2006). *Idea mapping how to access your hidden brain power, learn faster, remember more, and achieve success in business*, New Jersey.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim Fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi, *İlköğretim Online*, 7(3), 627-638.
- Özçelik, D. A. (2013). *Test hazırlama kılavuzu*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Parikh, N. D. (2016). Effectiveness of teaching through mind mapping technique. *The International Journal of Indian Psychology*. 3(3), 148-156.
- Park, S.Y. & Ro, Y.S. (2009). The effects of instruction using mind-map in mathematical studies on academic achievements and attitudes of underachievers. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, 12(2), 243-260.
- Sağ, Ç. (2018). *İlkokul sosyal bilgiler dersinde somut olmayan kültürel miras eğitimine yönelik etkinlik temelli bir eylem araştırması*. Yüksek lisans tezi. Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.



- Tongaç, E. (2006). *Farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin fen bilgisi dersi dolaşım sistemi konusundaki bilişsel yapılarına etkilerinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Trevino, C. (2005). *Mind mapping and outlining: Comparing two types of graphic organizers for learning seventh-grade life science*. PhD Thesis, Texas Tech University, USA.
- Tucker, J. M., Armstrong, G. R. & Massad, V. J. (2010). *Profiling a mind map user: A descriptive appraisal*. *Journal of Instructional Pedagogies*, 2, 1-13.
- Yetkiner, A. (2011). *İlköğretimde ingilizce öğretiminde zihin haritası kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek lisans tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

## EKLER

### Ek-1:Uygulama esnasında öğrencilerin yapmış olduğu zihin harita örnekleri



### Ek-2: Tutum ölçeğine ait örnek maddeler.

Maddeler	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1. Fen Bilimleri dersinden iyi notlar alacağımı düşünürüm.			
8. Fen Bilimleri dersinde yeni teknolojik gelişmeler öğrenmek bende heyecan uyandırır.			
11. Fen Bilimleri konularının yeni teknolojik gelişmeler hakkında bilgi vermesi bende merak uyandırır.			
14. Fen Bilimleri dersinde etkinlik yapmayı dört gözle beklerim.			
15. Fen Bilimleri dersinde etkinlik yapmanın konuları anlamak için gerekli olduğunu düşünürüm.			
17. Fen Bilimleri dersinde konularla ilgili etkinlik yapmanın faydalı olduğunu düşünürüm.			
19. Fen Bilimleri dersinde daha çok etkinlik yapılmasını isterim.			
20. Fen Bilimleri dersinde anlayamadığım konuları etkinlik yaparak daha kolay anlarım.			

### Ek-3 Akademik başarı örnek sorular.

3)

- I. Vücut hücrelerinde görülmesi
- II. Kardeş kromatidlerin ayrılması
- III. Kromozom sayısının yarıya inmesi
- IV. Sitoplazma bölünmesinin olması

Hücre bölünmesi ile ilgili yukarıda verilen olaylardan hangileri mayoz bölünme esnasında gerçekleşir?

- A) Yalnız IV                                  B) I ve III                                  C) II ve IV                                  D) II, III ve IV

12) Aşağıdaki olayların hangisi mitoz bölünme ile gerçekleşmez?

- A) Yaraların iyileşmesi.
- B) Bitkilerin boyunun uzaması
- C) Deniz yıldızının kopan kolunun yenilenmesi.
- D) Memelilerde yumurta hücresinin oluşması.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 941-987. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 940-987. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

# The Relation Between STEM Awareness and Self-Efficacy Belief Related to STEM Practice of Pre-service Teachers

**Kemal Oğuz ER<sup>1</sup>, Derya ACAR BAŞEĞMEZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Department of Education Science,  
keoguzer@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6098-2067>

<sup>2</sup>Ministry of National Education, Ankara, Turkey, deryaacar03@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-2271-8211>

Received : 08.12.2020

Accepted : 18.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.837613

---

*Abstract* – The objective of this research is to determine the relation between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers. The sample group of this study is formed of the university students studying at 1st, 2nd, 3rd, 4th grade in 2018-2019 academic year from Science teaching and Maths teaching departments of Balıkesir University Necatibey Educational Faculty. In this study, correlation research model has been applied among the quantitative research methods. In this study, STEM awareness levels of the pre-service teachers have been determined at “good” level. The self-efficacy belief level related to STEM practices of the pre-service teachers have been determined at medium level. There is a medium level relationship between the score of STEM awareness and self-efficacy related to STEM practice of the pre-service teachers. The STEM awareness of the pre-service teachers has been a significantly predictor for self-efficacy related to STEM practices.

*Key words:* STEM, awareness, self-efficacy, pre-service teachers.

-----  
Corresponding author: Kemal Oğuz ER, keoguzer@gmail.com

### Summary

The integrated program has been revived especially in the last half century. Information explosion, fragmented teaching curriculum, concerns about curriculum validity, lack of connections and relationships between disciplines rank among the reasons for the movement towards an integrated curriculum (Jacobs, 1989). The current movement towards the integrated curriculum provides a basis for the views of theorists who advocate constructivist learning. The idea of presenting knowledge through meaningful and connected models supports the view of the best learning achievement. This includes interdisciplinary studies (Lake, 1994). One of the interdisciplinary practices is "STEM" (science, technology, engineering and mathematics) education.

The term "STEM" refers to interdisciplinary teaching and learning in the fields of science, technology, engineering and mathematics in education. While STEM education covers all grade levels from pre-school education to post-doctorate within the scope of formal education, it also includes educational activities towards informal education in after-school programs (Gonzalez & Kuenzi, 2012). In this context, Thomasian (2011) makes mention of two main objectives of STEM education. The first objective is to increase the number of students who will continue their post-secondary (higher) education and career in the fields of science, technology, engineering and mathematics. The second objective is to increase the competence of all students on basic STEM knowledge. This objective has been improve the students' and workers' abilities to evaluate problems, use STEM concepts and apply creative solutions in their daily lives. On the other hand, Bybee (2010a) lists the main objectives of STEM education. These are having knowledge about how to world function, enabling individuals to use technology and adopting to students on engineering principles.

STEM education is an integrated approach to ensure the development of creative problem-solving techniques in students and enhance the innovators of the future. STEM education enhances the student's learning experience through the practising of general principles and implementations. When practices are effectively included into programs, they inspire creativity, inquisitive thinking and teamwork to students (Roberts, 2012).

When viewed from this aspect, it is crucial to determine the level of self-efficacy beliefs and awareness about STEM of the teachers, one of the basic components of education system, while still they are at university in order that holistic and inter-disipliner perspective which STEM education bring along with could be reflected onto the education system in Turkey. (Buyruk & Korkmaz, 2016). In this context, the objective of this research is to determine the

relation between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers. The following questions were sought answers for this general purpose.

1. What is the level of STEM awareness of pre-service teachers?
2. Does STEM awareness of pre-service teachers differ significantly in terms of gender, department and grade level?
3. What is the level of self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers?
4. Does self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers differ significantly in terms of gender, department and grade level?
5. Is there a relationship between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers?
6. Does STEM awareness of pre-service teachers predict significantly self-efficacy belief related to STEM practice?
7. Do gender, departments and STEM awareness of pre-service teachers, all together, predict significantly self-efficacy belief related to STEM practice?

The sample group of this study is formed of the University students studying at 1st, 2nd, 3rd, 4th grade in 2018-2019 academic year from Science teaching and Maths teaching Departments of Balıkesir University Necatibey Educational Faculty. As the sampling method, “convenience (purposive) sampling” in the “purposeful sampling method” has been preferred. Within the scope of the study, data gathered from 373 students have been evaluated.

In this study, correlation research model has been applied among the quantitative research methods. “Teacher Self-Efficacy Scale Related to STEM Practice” developed by Yaman, Özdemir and Akar-Vural (2018) and “STEM Awareness Scale” developed by Buyruk and Korkmaz (2016) have been used as data collection tools. Frequency, percentage, independent sample T test, one-way analysis of variance (ANOVA), Tukey, Dunnett-C, correlation analysis, simple linear regression analysis and multiple regression analysis have been used in data analysis.

These results have been reached within the scope of this study.

- STEM awareness levels of the pre-service teachers have determined as “positive” and in “good” level.

- STEM awareness of pre-service teachers has differed significantly according to the gender and the grade level of these university students. However, STEM awareness has not differed significantly according to the departments.
- The results of self-efficacy belief level related to STEM practice of pre-service teachers have been reached at medium level.
- The self-efficacy belief level related STEM practices of pre-service teachers has differed significantly according to gender, department and grade levels.
- There is a medium level relationship between the general average score of STEM awareness and self-efficacy scores related to STEM practice of pre-service teachers.
- The STEM awareness of the pre-service teachers has been a significantly predictor for self-efficacy related to STEM practice. Also, gender, department, STEM awareness all together have been a significantly predictor of self-efficacy belief related to STEM practice.

Suggestions for the research are presented below:

- Studies can be conducted to improve self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers.
- STEM courses can be taught as compulsory or elective courses at universities. Thus, self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers can be improved.
- Studies may be conducted to investigate the effects of other variables as well as gender, department and STEM awareness, which can predict self-efficacy beliefs regarding STEM applications.
- Studies can be conducted to determine STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers studying in all other departments.

# Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları ile STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlik İnançları Arasındaki İlişki

**Kemal Oğuz ER<sup>1</sup>, Derya ACAR BAŞEĞMEZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü,  
keoguzer@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6098-2067>

<sup>2</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, Türkiye, deryaacar03@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-2271-8211>

Gönderme Tarihi: 08.12.2020

Kabul Tarihi: 18.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.837613

---

*Özet* – Bu araştırmanın amacı, “öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirlemek”tir. Araştırmanın örneklemini, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinin Fen bilimleri öğretmenliği ve Matematik öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden korelasyon araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin “iyi” düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inanç düzeylerinin “orta” düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik puanları arasında orta düzeyde ilişki vardır. Öğretmen adaylarının STEM’e yönelik farkındalıkları, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliklerinin anlamlı bir yordayıcısıdır.

*Anahtar kelimeler:* STEM, farkındalık, öz yeterlik, öğretmen adayları.

-----  
Sorumlu yazar: Kemal Oğuz ER, keoguzer@gmail.com

## Giriş

Eğitim programının bütünleştirilmesi, 1800'lü yılların sonlarında, Alman filozof ve eğitimci Johann Friedrich Herbart'ın adını taşıyan Herbartianizm ile başlamıştır. Herbart, “çalışmaların bütünleştirilmesi” olarak adlandırılan, temaların etrafındaki kopuk konu alanlarını ilişkilendirmek fikrini geliştirmiştir (Drake & Burns, 2004). Bütünleşik program



özellikle son yarım yüzyılda yeniden canlanmıştır. Bilgi patlaması, parçalanmış öğretim programları, programın geçerliliği ile ilgili kaygılar, disiplinler arasındaki bağlantı ve ilişkilerin eksikliği bütünleşik programa yönelik hareketin nedenleri arasında sayılmaktadır (Jacobs, 1989). Bütünleşik programa yönelik mevcut hareket, yapılandırmacı öğrenme görüşünü savunan kuramcıların görüşlerine temel oluşturmaktadır. Bilginin, anlamlı ve bağlantılı modellerle sunulması fikri, öğrenmenin en iyi şekilde başarılması görüşünü desteklemektedir. Bu durum disiplinler arası çalışmaları içermektedir (Lake, 1994). Disiplinler arası uygulamalardan biri de “STEM” eğitimidir.

“STEM” terimi eğitimde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında disiplinler arası öğretim ve öğrenmeyi ifade etmektedir (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Ulusal Bilim Derneği (National Science Foundation) 1990’lı yıllarda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin kısaltması olarak ilk kez “SMET” kelimesini kullanmıştır. Ancak bu kısaltma “smut” kelimesiyle benzerlik göstermesinden dolayı kabul görmemiş ve “STEM” kelimesi kullanılmaya başlanmıştır (Sanders, 2009). “STEM” terimi, Türkiye’de “FeTeMM” olarak da karşımıza çıkmaktadır. FeTeMM eğitimi, merkezde bulunan disipline ait bilgi ve becerilerin en az bir diğer STEM disiplini ile bütünleştirilerek öğretilmesidir (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

STEM eğitimi resmi eğitim kapsamında okul öncesi eğitimden post-doktora düzeyine kadar her sınıf seviyesinde eğitimi kapsarken, okul sonrası programlarda informal eğitime yönelik eğitim etkinliklerini de içermektedir (Gonzalez & Kuenzi, 2012). Bu bağlamda Thomasian (2011) STEM eğitiminin iki temel amacından söz etmiştir. İlk amaç, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında lise sonrası eğitime ve kariyerine devam edecek öğrenci sayısını arttırmaktır. İkinci amaç ise tüm öğrencilerin temel STEM bilgisindeki yeterliliğini arttırmaktır. Bu hedef, öğrencilerin ve işçilerin problemleri değerlendirme, STEM kavramlarını kullanma ve günlük yaşamlarında yaratıcı çözümler uygulama becerilerini geliştirmek için belirlenmiştir. Bybee (2010a) ise STEM eğitiminin başlıca hedeflerini dünyanın işleyişi hakkında bilgi sahibi olmak, bireylerin teknoloji kullanımını sağlamak ve öğrencilere mühendislik ilkelerini benimsetmek olarak sıralamıştır.

STEM eğitimi, öğrencilerde yaratıcı problem çözme tekniklerini ve gelecekteki yenilikçilerin gelişimini sağlamak amacıyla bütünleşik bir yaklaşımdır. STEM eğitimi, genel ilkelerin ve uygulamaların pratiği yoluyla öğrencinin öğrenme deneyimini geliştirmektedir. Uygulamalar etkili bir şekilde programlara dahil edildiğinde, öğrencilerde yaratıcılık, meraklı düşünme ve takım çalışmasına ilham vermektedir (Roberts, 2012). STEM programı grup

aktiviteleri, laboratuvar araştırmaları ve projeleri içerdiği ölçüde, öğrenciler için 21. yüzyıl becerilerini geliştirme ve onları evre kalitesi, kaynak kullanımı, ulusal güvenlik, enerji verimliliği konusunda daha iyi kararlar alabilen vatandaşlar olmalarına yardımcı olmak için fırsatlar sunmaktadır (Bybee, 2010b).

Uluslararası Teknoloji ve Mühendislik Derneği'ne göre (ITEA) STEM eğitiminin katkıları aşağıdaki gibi özetlenebilir (2009):

- STEM eğitimi eğitim programlarını güçlendirecek bir öğrenme ortamı sağlamaktadır.
- Öğrencilere esnek eğitim ortamları sağlayarak onların düşünme becerilerini geliştirmektedir.
- Okul derslerinde anlamlı öğrenmeyi sağlamak için öğrencilerin teknoloji, tasarım, mühendislik, matematik ve fen disiplinlerindeki motivasyonlarını artırmaktadır.
- Teknolojik okuryazarlığın gelişimini desteklemektedir.
- STEM eğitimi, okulu bırakma oranının düşmesini sağlamakta ve öğrencilerin eğitim sistemleriyle ilişkilerine olumlu katkılar sunmaktadır.
- İşbirliği gerektiren öğrenme ortamları yoluyla öğrencilerin özgüvenlerini ve öz yeterliklerini geliştirmektedir.
- STEM eğitimi öğrencilerin, olayları keşfetmelerini, araştırmalarını, dünyayı anlamalarını ve insanlığa katkıda bulunmalarını desteklemektedir.

Dolayısıyla okul programlarında, STEM programlarının gerekliliği nemslenmelidir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, STEM eğitim faaliyetlerini başarılı bir şekilde gerçekleştirme aşamasında eğitimciler önemli görevler düşmektedir. STEM eğitimcilerinin, sınıf veya laboratuvar eğitimi ile uğraşırken karşılaşacakları zorluklara hazırlıklı olma düzeyleri, ğrencilerin STEM aktivitelerindeki başarılarını etkilemektedir. STEM eğitimcisi, öğrencilerin, kendi ortamlarıyla ilgili sorunları zömek için ihtiyaç duyulacak ‘‘uygulamalı’’ ve ilgili deneyimleri teşvik etmek için programı bütünleştiren motivasyonel etkinliklere öğrencilerin aktif katılımını sağlamalıdır (Ejiwale, 2012).

Bu bağlamda öğretmenlerin sınıflarında etkili ve anlamlı öğrenme imkanları sunabilmeleri için hizmet içi ğretmen eğitimine gerekli önem verilmeli ve öğretmenin sınıf içi öğretme ve öğrenme araç ve gereçlerine ulaşımı sağlanmalıdır. niversitelerimizdeki STEM programlarının yeniden gözden geçirilmesi ve öğrencilerimizin 21.yüzyıl yetkinlikleriyle donatabilmesi için gerekli reformların gerçekleştirilmesinin zaruriyet haline geldiği söylenebilir (Aydeniz, 2017).

Akgündüz ve arkadaşları (2015) STEM eğitimine ilişkin birtakım önerilerde bulunmuştur:

- Üniversitelerin eğitim fakülteleri STEM eğitimiyle ilgili çalışmalar yapmalı ve projeler geliştirmelidir.
- Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının hizmet içi eğitim kapsamında ve eğitim fakültelerinde alacakları eğitimlerle STEM eğitimi becerileri geliştirilmelidir.
- STEM programlarını uygulayacak öğretmenlerin bilgi ve becerilerle donatılması için üniversitelerin eğitim fakülteleri, mühendislik ve fen edebiyat fakültesi gibi fakültelerle işbirliği yapılmalıdır.
- Öğretmen adaylarının sadece eğitim fakültelerinde değil fen edebiyat fakülteleri, mühendislik fakülteleri ve teknoloji fakültelerinden de eğitim almasına imkan tanınmalıdır.
- Eğitim programları STEM'e uygun hale getirilmeli ve disiplinler arası bir eğitim programı oluşturulmalıdır.

Bu açıdan düşünüldüğünde STEM eğitiminin getirdiği bütüncül ve disiplinlerarası bakış açısının Türkiye'deki eğitim sistemine yansiyabilmesi için eğitim sisteminin temel parçalarından biri olan öğretmenlerin henüz eğitim fakültelerindeyken STEM konusunda farkındalıkların ve özyeterlik inançlarının belirlenmesi önem arz etmektedir (Buyruk & Korkmaz, 2016). Bu çerçevede; araştırmanın temel amacı öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının düzeyi nedir?
2. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları,
  - a) cinsiyet,
  - b) bölüm,
  - c) sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliklerinin düzeyi nedir?
4. Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlikleri,
  - a) cinsiyet,
  - b) bölüm,
  - c) sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

5. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlikleri arasında ilişki var mıdır?
6. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlikleri anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?
7. Öğretmen adaylarının cinsiyeti, bölümleri ve STEM'e yönelik farkındalıkları, birlikte, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlikleri anlamlı bir şekilde yordamakta mıdır?

## Yöntem

### *Araştırmanın Modeli*

Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançları arasındaki ilişkinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan korelasyonel araştırma modeli kullanılmıştır. Korelasyonel araştırma, iki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkinin herhangi bir şekilde müdahale edilmeden incelendiği araştırmalardır. Manipüle edilmeden değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2015). Araştırmada STEM farkındalıkları ile STEM özyeterlik inançları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde keşfedeci; STEM'e yönelik farkındalıkların ve diğer değişkenlerin STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliğin yordayıcısı olup olmadığının belirlenmesinde ise yordayıcı korelasyon desenden yararlanılmıştır.

### *Evren ve Örneklem*

Araştırmanın evrenini, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesinde tüm ana bilim dallarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Fen bilimleri öğretmenliği ve İlköğretim Matematik öğretmenliğinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem yöntemi olarak amaçsal örneklem yöntemi içerisinde yer alan "uygun örneklem" tercih edilmiştir. Uygun örneklem yönteminde örnekleme zaman, para ve iş gücü kaybını önlemeyi amaçlanmaktadır. (Büyüköztürk ve diğerleri, 2015). Araştırmanın örnekleminde yer alan öğrencilerin demografik değişkenlere ilişkin bilgileri aşağıda belirtilmiştir.

Araştırma kapsamına giren öğretmen adaylarının cinsiyet bilgileri incelendiğinde, kadın öğretmen adayları 319 kişi ile %85.5'i, erkek öğretmen adayları ise 54 kişi olarak %14.5'i oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının bölüm bilgileri incelendiğinde, İlköğretim matematik

öğretmenliği öğrencileri 220 kişi ile %59'u, Fen Bilgisi öğretmenliği öğrencileri ise 153 kişi ile %41'i oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının sınıf bilgileri incelendiğinde ise birinci sınıf öğrencileri 106 kişi ile %28.4'ü, ikinci sınıf öğrencileri 92 kişi ile %24.7'yi, üçüncü sınıf öğrencileri 107 kişi ile %28.7'yi, dördüncü sınıf öğrencileri ise 68 kişi ile %18.2'yi oluşturmaktadır.

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmada öğretmen adaylarının kişisel özellikleri cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenleri açısından incelenmiştir. Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik özyeterliklerini belirlemek amacıyla Yaman, Özdemir ve Akar-Vural (2018) tarafından geliştirilen “STEM Uygulamaları Öğretmen Özyeterlik Ölçeği” kullanılmıştır. Yaman, Özdemir ve Vural'ın (2018) açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına ölçek 18 maddeden oluşmaktadır. Ölçek tek faktörlü yapıya sahip olup toplam varyansın %68.2'sini açıklamaktadır. Faktörde yer alan maddelerin yük değerleri 0.77 ile 0.86 arasında değişmektedir. Ölçeğin Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı ise 0.97'dir. Ölçek için hesaplanan Gutman Split-Half ve Spearman-Brown katsayıları da 0.96 olarak hesaplanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi ile ortaya çıkan tek faktörlü yapıdaki ölçeğin doğrulayıcı faktör analizinde ise ki-kare değerinin ( $X^2=208.37$ ,  $p=.000$ ,  $N=219$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Uyum indeksi değerleri ise RMSEA=0.05, NFI=0.99, CFI=1.00, IFI=1.00, RFI=0.98, GFI=0.90 ve SRMR=0.025 olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı ise 0.86'dır.

Diğer veri toplama aracı, Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği”dir. Buyruk ve Korkmaz'ın (2016) açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına ölçek 17 maddeden oluşmakta olup iki faktörlü yapıya sahiptir. “Olumlu Bakış” faktörü 12 maddeden, “Olumsuz Bakış” faktörü ise 5 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki maddelerin faktör yükleri 0.54 ile 0.79 arasında değişmektedir. Ölçek toplam varyansın %57.18'ini açıklamaktadır. Ölçeğin genelinin iki eş yarı korelasyonları 0.83, Spearman Brown güvenilirlik katsayısı 0.91, Guttman Split-Half değeri 0.90, Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı ise 0.93 olarak belirlenmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ki-kare değerinin ( $X^2=226.163$ ,  $p<.001$ ,  $N=254$ ,  $sd=118$ ) anlamlı olduğu görülmüştür. Uyum indeksi değerleri ise RMSEA= 0.06, NFI=0.90, CFI=0.95, IFI=0.95, GFI=0.90, AGFI=0.87 ve SRMR=0.039 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ölçeğin genelinin Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı ise 0.61, “Olumlu Bakış” alt boyutunun Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı 0.67, “Olumsuz Bakış” alt boyutunun Cronbach's Alpha iç tutarlık katsayısı ise 0.77'dir.

### *Verilerin Analizi*

2018-2019 eğitim-öğretim yılının şubat ile nisan ayları arasında öğrencilere uygulanan ölçekler analize uygunları açısından değerlendirilmiştir. 380 öğrenciye uygulan ölçeklerin 373 tanesi analize dahil edilmiştir. Verilerin analizinde frekans, yüzde, bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Tukey, Dunnett-C, korelasyon analizi, basit doğrusal regresyon analizi ve çoklu regresyon analizi tekniklerinden yararlanılmıştır. İstatistiksel çözümlerlerde ise SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) bilgisayar programı kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançlarının ve STEM farkındalıklarının düzeylerinin belirlenmesinde betimsel analiz; STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliğin ve farkındalığının cinsiyet ve bölüm açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için bağımsız örneklem t testi; STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliğin ve farkındalığının sınıf açısından farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA); STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançlarının ve STEM farkındalıklarının arasındaki ilişkinin belirlenmesinde korelasyon analizi; STEM farkındalıklarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliği yordamasında basit doğrusal regresyon analizi; cinsiyetin, bölümün ve STEM'e yönelik farkındalıkların birlikte, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliği yordamasında ise çoklu regresyon analizinden aşamalı regresyon analizi kullanılmıştır.

### **Bulgular ve Yorumlar**

#### *Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik yapılan betimsel analiz sonuçları tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1** STEM Farkındalık Düzeylerinin Betimsel Analizi

Öğretmen Adaylarının STEM (FeTeMM) Farkındalıkları		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	$\bar{X}$	SS
		N	%	N	%	N		
1.FeTeMM öğrencilere üst düzey düşünme becerisi kazandırır.	N	3	2	27	223	118	4.21	.66
	%	.8	.5	7.2	59.8	31.6		
2.FeTeMM bireylerin temel bilgi ve becerilerini kullanarak mühendislik alanında yaratıcılıklarını gelişmesine katkı sağlar.	N	3	2	29	223	116	4.20	.67
	%	.8	.5	7.8	59.8	31.1		
3.FeTeMM eğitimi öğrencileri öğrenmek için cesaretlendirir.	N	2	6	56	202	107	4.09	.74
	%	.5	1.6	15	54.2	28.7		
4.FeTeMM eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.	N	3	2	32	202	134	4.24	.70
	%	.8	.5	8.6	54.2	35.9		
5.FeTeMM eğitiminin temelini çocukların erken yaşlarda bilimsel bilgiyle karşılaşmalarını sağlayıcı etkinlikler oluşturur.	N	-	9	47	201	116	4.14	.72
	%	-	2.4	12.6	53.9	31.1		
6.FeTeMM eğitimi öğrencilerin bir probleme yönelik birden fazla çözüm alternatifinin olduğunu keşfetmelerini sağlar.	N	-	2	32	194	145	4.29	.64
	%	-	.5	8.6	52	38.9		
7.FeTeMM eğitimi öğrencilerde işbirlikli çalışmayı geliştirir.	N	1	3	52	199	118	4.15	.70
	%	.3	.8	13.9	53.4	31.6		
8.FeTeMM uygulamaları öğrencilerin özgüvenini geliştirir.	N	3	5	50	188	127	4.16	.76
	%	.8	1.3	13.4	50.4	34		
9.Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik eğitim yaklaşımı olan FeTeMM, dört temel disiplini içinde barındırır.	N	1	4	61	185	122	4.13	.74
	%	.3	1.1	16.4	49.6	32.7		
10. FeTeMM eğitimi öğrencilerin eleştirel bakış açısı kazanmalarını destekler.	N	1	5	20	207	110	4.13	.70
	%	.3	1.3	13.4	55.5	29.5		
11. FeTeMM eğitiminin amacı, disiplinler arasında ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.	N	1	7	65	199	101	4.05	.74
	%	.3	1.9	17.4	53.4	27.1		
12. Fendeki bazı konular doğrudan matematik bilgi ve becerisi ister.	N	3	19	82	171	98	3.92	.87
	%	.8	5.1	22	45.8	26.3		
	N	6	12	44	161	150	4.17	.88

13. Fen, matematik ve mühendisliğin buluşması fenin günlük hayattaki kullanım becerisini artırır.	%	1.6	3.2	11.8	43.2	40.2		
14. FeTeMM uygulamaları öğrencilerin derse karşı ilgisini ve dikkatini dağıtmaz.	N	4	17	37	164	151	4.18	.87
	%	1.1	4.6	9.9	44	40.5		
15. FeTeMM eğitimi öğrencilerin kariyer bilincine bir katkısı olur.	N	3	13	26	149	182	4.32	.82
	%	.8	3.5	7	39.9	48.8		
16. FeTeMM etkinliklerini uygulamak zaman kaybına yol açmaz.	N	1	12	43	134	183	4.30	.82
	%	.3	3.2	11.5	35.9	49.1		
17. Fen dersine mühendislik alanının entegrasyonu gereklidir.	N	6	8	55	134	170	4.22	.89
	%	1.6	2.1	14.7	35.9	45.6		
<b>Olumlu bakış genel ortalama</b>							4.14	.50
<b>Olumsuz bakış genel ortalama</b>							4.24	.71
<b>Genel ortalama</b>							4.17	.49

FeTeMM (STEM) Farkındalık Ölçeği toplam 17 maddeden oluşmaktadır. İlk 12 madde “olumlu bakış” alt boyutunda yer almaktadır. Son beş madde ise “olumsuz bakış” alt boyutunda yer almaktadır. “Olumsuz bakış” alt boyutundaki beş madde ters kodlanarak analize dahil edilmiştir. Ölçek beşli likert tipinde bir ölçek olmasından dolayı maddelerin puan aralıkları “1.00-1.79 arası kesinlikle katılmıyorum”, “1.80-2.59 arası katılmıyorum”, “2.60-3.39 arası kararsızım”, “3.40- 4.19 arası katılıyorum”, “4.20-5.00 arası kesinlikle katılıyorum” düzeyinde yorumlanmıştır. Dolayısıyla farkındalık düzeylerine ilişkin ortalama düzeylerinin “1.00-1.79 arası çok zayıf”, “1.80-2.59 arası zayıf”, “2.60-3.39 arası orta”, “3.40- 4.19 arası iyi”, “4.20-5.00 arası çok iyi” olduğu şeklinde yorum yapılabilir. Ayrıca maddelerde 3.40 üzeri gerçekleşen ortalamalar “olumlu”, bu değer altındakiler “olumsuz” olarak kabul edilmiştir.

Bu bağlamda FeTeMM Farkındalık Ölçeğinin tüm maddelerinin ortalamaları ayrı ayrı incelendiğinde, maddelerin her biri “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” düzeyinde olduğu söylenebilir. Tüm maddelerde en yüksek ve en düşük ortalama sırasıyla 15. (FeTeMM eğitiminin öğrencilerin kariyer bilincine bir katkı sağladığı) ve 12. (fendeki bazı konuların doğrudan matematik bilgi ve becerisi istediği) maddeye aittir. Öğretmen adaylarının her madde için STEM farkındalık düzeylerine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu söylenebilir. STEM farkındalık ölçeğindeki tüm maddelere yönelik genel ortalama incelendiğinde de, genel ortalamanın 3.40’ın üzerinde olmasından dolayı farkındalık düzeyinin “katılıyorum” düzeyinde ve “olumlu” olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmen adayların STEM farkındalıklarının “iyi” düzeyde olduğu söylenebilir.



### İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının STEM farkındalık ortalamaları normal dağılım gösterdiğinden farkındalık düzeylerinin; cinsiyete ve bölüme göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde “Bağımsız Örneklem t Testi”, sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde ise “tek yönlü varyans (ANOVA) analizi” yapılmıştır. Analiz tabloları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 2** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t Testi Analizi

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Levene testi				
				F	p	sd	t	p
Kadın	319	4.19	.48	.518	.472*	371	2.152	.032**
Erkek	54	4.04	.53					

\*p > .05; \*\*p < .05

Yapılan analiz sonuçlarına göre STEM farkındalıkları açısından kadın öğretmen adayları ( $\bar{X}=4.19$ ) ile erkek öğretmen adayları ( $\bar{X}=4.04$ ) arasında istatistiksel açıdan farklılık manidar bulunmuştur (t=2.152; p<.05). Başka bir deyişle öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Bu farklılığın kadınlar lehine olduğu söylenebilir.

**Tablo 3** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları Puanlarının Bölümlere Göre Bağımsız Örneklem t Testi Analizi

Bölüm	N	$\bar{X}$	SS	Levene testi				
				F	p	sd	t	p
İlköğretim Matematik	220	4.15	.49	.171	.680*	371	-.776	.438*
Fen Bilimleri	153	4.19	.50					

\*p > .05

Yapılan analiz sonuçlarına göre STEM farkındalıkları açısından İlköğretim Matematik bölümü öğretmen adayları ( $\bar{X}=4.15$ ) ile Fen Bilimleri bölümü öğretmen adayları ( $\bar{X}=4.19$ ) arasında istatistiksel açıdan farklılık manidar bulunmamıştır (t=-.776; p> .05). Başka bir deyişle öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları bölümlere göre farklılık göstermemektedir.

**Tablo 4** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıklarının Sınıf Düzeylerine Göre Betimsel Analiz ve Homojenliği Testi Analiz Sonuçları

Değişken	N	$\bar{X}$	SS	Levene testi	
				F	p
Birinci Sınıf	106	4.06	.45	.896	.443*
İkinci Sınıf	92	4.01	.52		
Üçüncü Sınıf	107	4.25	.46		
Dördüncü Sınıf	68	4.42	.42		

\*p &gt; .05

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık puanlarının sınıflara göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizine ilişkin betimsel analiz sonuçları tablo 4'te verilmiştir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının ortalaması = 4.06'dır. İkinci sınıf öğretmen adaylarının ortalaması = 4.01'dir. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması = 4.25'tir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ise = 4.42'dir. Levene istatistiğine göre varyanslar homojen olduğundan (F= .896; p>.05) tek yönlü varyans analizi yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

	Kareler Top.	Sd	Kareler Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	8.583	3	2.861	13.011	.000*	3-1
Gruplar içi	81.140	369	.220			3-2
Toplam	89.724	372				4-1
						4-2

\*p &lt; .05

Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (F=13.011; p<.05). Başka bir ifadeyle sınıf değişkeni öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Tukey testinin sonuçlarına göre üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması; birinci sınıf ve ikinci sınıf öğretmen adaylarının ortalamalarından daha yüksektir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması da; birinci sınıf ve ikinci sınıf öğretmen adaylarının ortalamalarından daha yüksektir. Bu durum sınıf düzeyi artıkça öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının arttığı şeklinde yorumlanabilir.

*Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesine yönelik yapılan betimsel analiz sonuçları tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6** STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlik İnanç Düzeylerinin Betimsel Analizi

Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlikleri			Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman	X̄	SS
	N	%							
1. STEM yaklaşımına özgün sonuçlara ulaşabilirim.	N	16	63	178	101	15	3.10	.87	
	%	4.3	16.9	47.7	27.1	4			
2. STEM etkinliği tasarlarken gerekli olan bilimsel süreç becerileri konusunda akademik olarak yeterliyim.	N	40	121	143	58	11	2.68	.96	
	%	10.7	32.4	38.3	15.5	2.9			
3. STEM uygulamalarında kullanılmak üzere modeller ve materyaller geliştirebilirim.	N	28	83	162	80	20	2.95	.98	
	%	7.5	22.3	43.4	21.4	5.4			
4. STEM ile ilgili iyi bir etkinlik tasarlayabilirim.	N	25	89	160	79	30	2.95	.97	
	%	6.7	23.9	42.9	21.2	5.4			
5. STEM ile ilgili etkinliklerin sonuçlarını rahatça yorumlayabilirim.	N	13	69	155	113	23	3.17	.92	
	%	3.5	18.5	41.6	30.3	6.2			
6. STEM uygulamalarıyla ilgili projelerde görev alabilecek düzeydeyim.	N	34	114	127	77	21	2.83	1.04	
	%	9.1	30.6	34	20.6	5.6			
7. Öğrencilerin STEM ile ilgili sorularını yanıtlayabilirim.	N	43	92	146	79	13	2.80	1.01	
	%	11.5	24.7	39.1	21.2	3.5			
8. STEM etkinliklerini günlük hayata uyarlayabilirim.	N	20	73	160	96	24	3.08	.96	
	%	5.4	19.6	42.9	25.7	6.4			
9. Zeka alanını geliştirici STEM etkinlikleri tasarlayabilirim.	N	31	122	148	61	11	2.73	.93	
	%	8.3	32.7	39.7	16.4	2.9			
10. STEM etkinliklerinde kazandırılması gereken hedefleri öğrenci ve çevre özelliklerine uygun olarak belirleyebilirim.	N	22	70	146	119	16	3.10	.95	
	%	5.9	18.8	39.1	31.9	4.3			
11. Bir STEM etkinliği yapmaya karar verdiğimde hemen işe girişirim.	N	44	103	124	78	24	2.83	1.09	
	%	11.8	27.6	33.2	20.9	6.4			

12. STEM uygulamalarında kendimi yeterli hissediyorum.	N	60	99	152	51	11	2.61	1.01
	%	16.1	26.5	40.8	13.7	2.9		
13. STEM uygulamalarında eleştirel düşünmeyi sağlayabilirim.	N	20	77	142	114	20	3.10	.97
	%	5.4	20.6	38.1	30.6	5.4		
14. STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum.	N	54	119	124	68	8	2.62	1.01
	%	14.5	31.9	33.2	18.2	2.1		
15. STEM etkinliklerinde uyguladığım adımları öğrencilerime rahatça anlatabilirim.	N	30	89	107	112	35	3.09	1.11
	%	8	23.9	28.7	30	9.4		
16. STEM uygulamaları ile ilgili planlar yaparken onları hayata geçirebileceğimden eminim.	N	30	102	134	92	15	2.89	1.00
	%	8	27.3	35.9	24.7	4		
17. STEM uygulamalarında kendime güvenirim.	N	29	82	146	95	21	2.99	1.01
	%	7.8	22	39.1	25.5	5.6		
18. STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım.	N	20	53	126	133	41	3.33	1.02
	%	5.4	14.2	33.8	35.7	11		
<b>Genel ortalama</b>							2.94	.72

STEM uygulamaları öğretmen özyeterlik ölçeği toplam 18 maddeden oluşmaktadır. Ölçek beşli likert tipinde bir ölçek olmasından dolayı maddelerin puan aralıkları “1.00-1.79 arası hiçbir zaman”, “1.80-2.59 arası nadiren”, “2.60-3.39 arası bazen”, “3.40- 4.19 arası sık sık”, “4.20-5.00 arası her zaman” düzeyinde yorumlanmıştır. Dolayısıyla özyeterlik düzeylerine ilişkin ortalama düzeylerinin “1.00-1.79 arası çok zayıf”, “1.80-2.59 arası zayıf”, “2.60-3.39 arası orta”, “3.40- 4.19 arası iyi”, “4.20-5.00 arası çok iyi” olduğu şeklinde yorum yapılabilir. Ayrıca maddelerde 3.40 üzeri gerçekleşen ortalamalar “olumlu”, bu değerlerin altındakiler “olumsuz” olarak kabul edilmiştir.

Bu bağlamda STEM uygulamaları öğretmen özyeterlik ölçeğinin tüm maddelerinin ortalamaları ayrı ayrı incelendiğinde, maddelerin her biri “bazen” düzeyinde olduğu söylenebilir. Tüm maddelerde en yüksek ve en düşük ortalama sırasıyla 18. (STEM uygulamaları çok zor görünse de yapmaya çalışırım) ve 14. (STEM kavramlarına ve terimlerine hakim olduğumu düşünüyorum) maddeye aittir. Öğretmen adaylarının her madde için STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik düzeylerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. STEM uygulamaları öğretmen özyeterlik ölçeğindeki tüm maddelere yönelik genel ortalama incelendiğinde de, genel ortalamanın 2.94 olmasından dolayı özyeterlik düzeyine ilişkin görüşlerin “bazen” düzeyinde olduğu söylenebilir. Dolayısıyla öğretmen adayların STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliklerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir.

#### Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik ortalamaları normal dağılım gösterdiğinden özyeterlik düzeylerinin; cinsiyete ve bölüme göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde “Bağımsız Örneklem t Testi”, sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde de “tek yönlü varyans (ANOVA) analizi” yapılmıştır. Analiz tabloları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 7** Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamaları Özyeterlik Puanlarının Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t Testi Analizi

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Levene testi				
				F	p	sd	t	p
Kadın	319	2.90	.73	2.372	.124*	371	2.152	.010**
Erkek	54	3.17	.61					

\*p > .05; \*\*p < .05

Yapılan analiz sonuçlarına göre STEM uygulamaları özyeterlikleri açısından kadın öğretmen adayları ( $\bar{X}=2.90$ ) ile erkek öğretmen adayları ( $\bar{X}=3.17$ ) arasında istatistiksel açıdan farklılık manidar bulunmuştur (t=2.152; p<.05). Başka bir deyişle öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlikleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Bu farklılığın erkekler lehine olduğu söylenebilir.

**Tablo 8** Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamaları Özyeterlik Puanlarının Bölümlere Göre Bağımsız Örneklem t Testi Analizi

Bölüm	N	$\bar{X}$	SS	Levene testi				
				F	p	sd	t	p
İlk.Matematik	220	2.83	.73	1.332	.249*	371	-3.531	.000**
Fen Bilimleri	153	3.10	.68					

\*p > .05; \*\*p < .05

Yapılan analiz sonuçlarına göre STEM uygulamaları özyeterlikleri açısından İlköğretim Matematik bölümü öğretmen adayları ( $\bar{X}=2.83$ ) ile Fen Bilimleri bölümü öğretmen adayları ( $\bar{X}=3.10$ ) arasında istatistiksel açıdan farklılık manidar bulunmuştur (t = -3.531; p<.05). Başka bir deyişle öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlikleri bölümlere göre farklılık göstermektedir. Bu farklılığın Fen Bilimleri öğretmen adayları lehine olduğu söylenebilir.

**Tablo 9** Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamaları Özyeterlik Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Betimsel Analiz ve Homojenliği Testi Analiz Sonuçları

Değişken	N	$\bar{X}$	SS	Levene testi	
				F	p
Birinci Sınıf	106	2.99	.58	3.658	.013*
İkinci Sınıf	92	2.83	.74		
Üçüncü Sınıf	107	2.86	.82		
Dördüncü Sınıf	68	3.13	.69		

\*p < .05

Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik puanlarının sınıflara göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizine ilişkin betimsel analiz sonuçları tablo 9’da verilmiştir. Birinci sınıf öğretmen adaylarının ortalaması = 2.99’dur. İkinci sınıf öğretmen adaylarının ortalaması = 2.83’tür. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması = 2.86’dır. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması ise = 3.13’tür. Ancak yapılan analizde varyansın homojen olmadığı belirlenmiştir (F=3.658; p<.05). Varyanslar homojen olmamasına rağmen dağılımlar normal olduğu için varyansların homojen olmadığı post-hoc karşılaştırmalarına yer verilmiş ve bootsrap tekniği uygulanmıştır. Analiz sonuçları tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10** Öğretmen Adaylarının STEM Uygulamaları Özyeterlik Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

	Kareler Top.	Sd	Kareler Ort.	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar arası	4.387	3	1.462	2.866	.037*	4-2
Gruplar içi	188.233	369	.510			
Toplam	192.620	372				

\*p < .05

Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının STEM uygulamaları yönelik özyeterliklerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (F=2.866; p<.05). Başka bir ifadeyle sınıf değişkeni öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlikleri üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Farklılaşmanın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Dunnett-C testinin sonuçlarına göre dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalaması, ikinci sınıf öğretmen adaylarının ortalamalarından daha yüksektir. Bu durum sınıf

düzeyi artıkça öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterliklerinin arttığı şeklinde yorumlanabilir.

#### *Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inanç düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik yapılan korelasyon analizi sonuçları tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalıkları ile STEM Uygulamalarına İlişkin Özyeterlik İnançları Arasındaki Korelasyon Analizi

	STEM genel farkındalık	Olumlu bakış alt boyutu STEM farkındalık	Olumsuz bakış alt boyutu STEM farkındalık
Olumlu bakış alt boyutu STEM farkındalık	.929*		
Olumsuz bakış alt boyutu STEM farkındalık	.778*	.490*	
STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik	.409*	.457*	.187*

\*p < .05

Korelasyon analizi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının; STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile “olumlu bakış” alt boyutu STEM farkındalık puanları arasında yüksek düzeyde ( $r=.93$ ;  $p<.05$ ), STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile “olumsuz bakış” alt boyutu STEM farkındalık puanları arasında yüksek düzeyde ( $r=.78$ ;  $p<.05$ ), STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik puanları arasında orta düzeyde ( $r=.41$ ;  $p<.05$ ) bir ilişki vardır. Öğretmen adaylarının “olumlu bakış” alt boyutu STEM farkındalık puanları ile “olumsuz bakış” alt boyutu STEM farkındalık puanları arasında orta düzeyde ( $r=.49$ ;  $p<.05$ ), “olumlu bakış” alt boyutu STEM farkındalık puanları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik puanları arasında orta düzeyde ( $r=.46$ ;  $p<.05$ ) bir ilişki vardır. Öğretmen adaylarının “olumsuz bakış” alt boyutu STEM farkındalık puanları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik puanları arasında düşük düzeyde ( $r=.19$ ;  $p<.05$ ) bir ilişki vardır.

#### *Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inanç düzeylerini yordamasına ilişkin yapılan basit doğrusal regresyon analizi tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12.** Basit Doğrusal Regresyon Analizi

Değişken	B	Standart Hata B	$\beta$	t	p	R <sup>2</sup>
Sabit	.440	.291		1.510	.132	.17
STEM Farkındalık	.599	.069	.409	8.636	.000*	
R=.409	R <sup>2</sup> = .167					
F (1.371)=74.582	p=.000					

\*p<.05

Analiz sonuçları incelendiğinde STEM’e yönelik farkındalığın, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliğin anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir (R=0.409, R<sup>2</sup> = 0.17, F<sub>(1, 371)</sub>= 74.582, p<.05). STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik toplam varyansının %17’sinin öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarıyla açıklandığı söylenebilir.

#### *Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin, cinsiyetlerinin ve bölümlerinin birlikte, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inanç düzeylerini yordamasına yönelik çoklu doğrusal regresyon analiz yöntemlerinden biri olan aşamalı regresyon analizinin yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları tablo 13’te sunulmuştur.

**Tablo 13** Aşamalı Regresyon Analizi Sonuçları

Model	Yordayıcı	B	Standart Hata B	$\beta$	t	p	R <sup>2</sup>
1	STEM Farkındalık	.599	.069	.409	8.636	.000*	.17
	Sabit	.440	.291		1.510	.132	
2	STEM Farkındalık	.629	.069	.429	9.172	.000*	.03
	Cinsiyet	.329	.096	.181	3.865	.000*	
	Sabit	.264	.290		.911	.363	
3	STEM Farkındalık	.621	.067	.424	9.230	.000*	.03
	Cinsiyet	.404	.094	.198	4.289	.000*	
	Bölüm	.266	.067	.182	3.972	.000*	
	Sabit	.183	.285		.644	.520	

\*p<.05



Aşamalı regresyon analizi sonuçlarına göre analiz üç aşamada tamamlanmıştır. Analize birinci aşamada STEM uygulamaları özyeterlik değişkeninde %17 ile en fazla varyansı açıklayan STEM farkındalık değişkeni girmiştir. STEM uygulamaları özyeterlik değişkeni ile STEM farkındalık değişkeni arasında pozitif ilişki vardır. Analize ikinci aşamada varyansa %3 katkı sağlayan cinsiyet değişkeni dahil olmuş ve böylece açıklanan varyans %20'ye ulaşmıştır. STEM uygulamaları özyeterlik değişkeni ile cinsiyet değişkeni arasında pozitif ilişki vardır. Analize üçüncü aşamada bölüm değişkeni dahil olmuş ve böylece açıklanan varyans %23'e yükselmiştir. STEM uygulamaları özyeterlik değişkeni ile bölüm değişkeni arasında pozitif ilişki vardır.

### **Sonuç ve Tartışma**

Araştırmanın birinci alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin “olumlu” olduğu ve “iyi” düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma sonucu Hebecci ve Usta'nın (2017) yapmış olduğu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Hebecci ve Usta'nın (2017) yapmış olduğu çalışmada üniversite öğrencilerinin STEM farkındalığına sahip olduğu belirlenmiştir. Çevik, Danıştay ve Yağcı'nın (2017) yaptığı çalışmada da öğretmenlerin STEM'e yönelik farkındalıklarının olumlu yönde ve orta seviyede olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının cinsiyetle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin kadınlar lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu araştırma sonucu Hebecci ve Usta'nın (2017) yapmış olduğu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Hebecci ve Usta'nın (2017) çalışmasında kadın öğrencilerin STEM farkındalık düzeylerinin erkeklere oranla anlamlı derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz'ın (2018) yapmış olduğu çalışmada kadın Fen Bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıklarının, erkek öğretmenlere göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ciğerci'nin (2020) yapmış olduğu çalışmada da kadın okul yöneticileri ve öğretmenlerin, erkek okul yöneticileri ve öğretmenlere göre STEM farkındalık ortalamalarının anlamlı düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının sınıf düzeyleriyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üçüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalamasının, birinci sınıf ve ikinci sınıf öğretmen adaylarının ortalamalarından; dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalamasının da birinci sınıf ve ikinci sınıf öğretmen adaylarının

ortalamalarından daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu durum sınıf düzeyi artıka öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının arttığı şeklinde yorumlanabilir. Koyunlu Ünlü ve Dere'nin (2019) yapmış olduğu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında 4. sınıfta öğrenim gören okul öncesi öğretmen adaylarının farkındalık puanlarının 1. ve 3. sınıf düzeylerinde eğitim gören öğretmen adaylarının farkındalık puanlarından anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. Yılmaz'ın (2019) yapmış olduğu araştırmada da 3. sınıfta bulunan öğretmen adaylarının STEM alanına ilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının bölümlere göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürdeki araştırmalara bakıldığında Çevik, Danişay ve Yağcı'nın (2017) yaptığı araştırmada da öğretmenlerin branşları ile STEM farkındalıkları arasında herhangi bir anlamlılık bulunmamıştır. Baran, Türkan, Efe ve Maskan'ın (2018) yapmış olduğu araştırmada da öğretmenlerin branşlarının STEM farkındalık düzeyleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inanç düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bu bulgusu Şahin'in (2019) yapmış olduğu araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir. Şahin'in (2019) araştırmasında öğretmenlerin STEM eğitime yönelik mesleki yeterliklere genellikle sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Değirmenci'nin (2020) araştırmasında da STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM uygulamaları öz yeterliliklerinin ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inançlarının cinsiyetle ilişkili olduğu sonuca ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inançlarının erkekler lehine olduğu belirlenmiştir. Şahin'in araştırmasında da (2019) öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili mesleki yeterlikleri cinsiyetlerine göre değişmektedir. Erkek öğretmenler kadın öğretmenlere göre kendilerini daha çok yeterli görmektedirler.

Araştırmanın dördüncü alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inançlarının bölümle ilişkili olduğu sonuca ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlik inançlarının Fen Bilimleri öğretmen adayları lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özbilen'in (2018) yaptığı bir araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin diğer branşlara oranla STEM modelini daha iyi tanıdıkları ve daha çok kullandıkları belirlenmiştir. Şahin (2019) tarafından yapılan araştırmada da öğretmenlerin STEM eğitimi ile ilgili mesleki yeterlikleri branş değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermektedir.

Değirmenci'nin (2020) araştırmasında da öğretmenlerin STEM uygulamaları özyeterlilik ortalamalarının branşlara göre anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü alt problemine göre öğretmen adaylarının STEM uygulamaları özyeterlilik inançlarının sınıf düzeyleriyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ortalamasının, ikinci sınıf öğretmen adaylarının ortalamalarından daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dördüncü sınıf öğretmen adayları ile üçüncü sınıf öğretmen adayları arasında farklılık anlamlı bulunmamıştır. Durmuş'un (2018) yapmış olduğu araştırmada da 3.sınıf ve 4. sınıfta okuyan öğretmen adaylarının öz yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın beşinci alt problemine göre öğretmen adaylarının; STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile "olumlu bakış" alt boyutu STEM farkındalık puanları arasında yüksek düzeyde, STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile "olumsuz bakış" alt boyutu STEM farkındalık puanları arasında yüksek düzeyde, STEM farkındalıkları genel ortalamaları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlilik puanları arasında orta düzeyde ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının "olumlu bakış" alt boyutu STEM farkındalık puanları ile "olumsuz bakış" alt boyutu STEM farkındalık puanları arasında orta düzeyde, "olumlu bakış" alt boyutu STEM farkındalık puanları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlilik puanları arasında ise orta düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlardan bir diğeri de öğretmen adaylarının "olumsuz bakış" alt boyutu STEM farkındalık puanları ile STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlilik puanları arasında düşük düzeyde ilişkinin olduğudur.

Araştırmanın altıncı alt problemine göre STEM'e yönelik farkındalığın, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterliliğin anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlilik toplam varyansının %17'sinin öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarıyla açıklandığı belirlenmiştir.

Araştırmanın yedinci alt problemine göre öğretmen adaylarının cinsiyeti, bölümleri ve STEM'e yönelik farkındalıkları birlikte, STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlilik inançlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aşamalı regresyon analizi üç aşamada tamamlanmış olup üç değişken birlikte STEM özyeterlilik toplam varyansının %23'ünü yordamıştır.

## **Öneriler**

- Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançlarının artırılması yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Üniversitelerde, STEM dersleri zorunlu ya da seçmeli ders olarak verilebilir. Böylece öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri artırılabilir.
- STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inancını yordayabilecek cinsiyet, bölüm ve STEM farkındalıkları yanında diğer değişkenlerin de etkisinin araştırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Diğer tüm bölümlerde eğitim gören öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının ve STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

## **Introduction**

The integration of curriculum began in the late 1800s with Herbartianism, named after the German philosopher and educationist Johann Friedrich Herbart. Herbart developed the idea about correlating disconnected subject areas around themes, referred to as the integration of studies (Drake & Burns, 2004). The integrated program has been revived especially in the last half century. Information explosion, fragmented teaching curriculum, concerns about curriculum validity, lack of connections and relationships between disciplines rank among the reasons for the movement towards an integrated curriculum (Jacobs, 1989). The current movement towards the integrated curriculum provides a basis for the views of theorists who advocate constructivist learning. The idea of presenting knowledge through meaningful and connected models supports the view of the best learning achievement. This includes interdisciplinary studies (Lake, 1994). One of the interdisciplinary practices is "STEM" (science, technology, engineering and mathematics) education.

The term "STEM" refers to interdisciplinary teaching and learning in the fields of science, technology, engineering and mathematics in education (Gonzalez & Kuenzi, 2012). The National Science Foundation (NSF) used the word "SMET" for the first time in the 1990s as an abbreviation for science, technology, engineering and mathematics disciplines. However, this abbreviation was not accepted due to its resemblance to the word "smut" and the word "STEM" started to be used (Sanders, 2009). In Turkey, the abbreviation "FeTeMM" (initials of the Turkish words for science, technology, engineering, mathematics) is used as an alternative for the term "STEM". FeTeMM education is the teaching of the knowledge and skills of the discipline in the centre by integrating them with at least one other STEM discipline (Akgündüz et al., 2015).

While STEM education covers all grade levels from pre-school education to post-doctorate within the scope of formal education, it also includes educational activities towards informal education in after-school programs (Gonzalez & Kuenzi, 2012). In this context, Thomasian (2011) makes mention of two main objectives of STEM education. The first objective is to increase the number of students who will continue their post-secondary (higher) education and career in the fields of science, technology, engineering and mathematics. The second objective is to increase the competence of all students on basic STEM knowledge. This objective has been improve the students' and workers' abilities to evaluate problems, use STEM concepts and apply creative solutions in their daily lives. On the other hand, Bybee (2010a) lists the main objectives of STEM education. These are having knowledge about how to world

function, enabling individuals to use technology and adopting to students on engineering principles.

STEM education is an integrated approach to ensure the development of creative problem-solving techniques in students and enhance the innovators of the future. STEM education enhances the student's learning experience through the practising of general principles and implementations. When practices are effectively included into programs, they inspire creativity, inquisitive thinking and teamwork to students (Roberts, 2012). In addition to including group activities, laboratory research studies and projects, the STEM program also provides opportunities to help students develop 21<sup>st</sup>-century skills and become citizens who can make better decisions on environmental quality, resource use, national security, energy efficiency (Bybee, 2010b).

According to the International Technology and Engineering Association (ITEA), the contributions of STEM education can be summarized as below (2009):

- STEM education provides a learning atmosphere that will strength curriculum.
- It improves students' thinking skills by providing flexible educational environments.
- It improves students' motivation in technology, design, engineering, mathematics and science disciplines to ensure meaningful learning in school subjects.
- It supports the development of technological literacy.
- STEM education reduces the dropout rate and contributes positively relationships related to the systems of education.
- It improves students' self-confidence and self-efficacy through learning environments that require collaboration.
- STEM education supports students to discover and investigate things, to understand the world and to contribute to humanity.

Therefore, the requirement of STEM programs should be considered in schools' curriculum. When considered from this point of view, educators have important duties in carrying out STEM education activities successfully. The level of preparedness of STEM educators for the difficulties they will encounter while dealing with classroom or laboratory education affects students' success in STEM activities. The STEM educator should ensure the active participation of students in motivational activities that integrate the curriculum to encourage practical and relevant experiences, which students will need when solving problems that are related to their environment (Ejiwale, 2012).

In this context, on-the-job training of teachers should be given importance in order to provide effective and meaningful learning opportunities in their classrooms and the teachers should be given access to in-class teaching/learning tools and materials. It has become a necessity to review the STEM programs in our universities in Turkey and to make the necessary reforms to equip our students with 21<sup>st</sup>-century skills (Aydeniz, 2017).

Akgündüz et al. (2015) have made some suggestions for STEM education as below:

- Education faculties of universities should conduct studies and develop projects on STEM education.
- STEM education skills of teachers and pre-service teachers should be improved through on-the-job trainings and trainings they will receive at education faculties.
- In order to equip teachers who will implement STEM programs with the necessary knowledge and skills, the education faculties of universities should be established corporation with faculties such as engineering, science and literature.
- Pre-service teachers should be allowed to receive education not only from education faculties but also from faculties of science literature, engineering and technology.
- Curriculum should be adapted to STEM and an interdisciplinary curriculum should be created.

When viewed from this aspect, it is crucial to determine the level of self efficacy beliefs and awareness about STEM of the teachers, one of the basic components of education system, while still they are at university in order that holistic and inter-disipliner perspective which STEM education bring along with could be reflected onto the education system in Turkey. (Buyruk & Korkmaz, 2016). In this context, the objective of this research is to determine the relation between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers. The following questions were sought answers for this general purpose.

1. What is the level of STEM awareness of pre-service teachers?
2. Does STEM awareness of pre-service teachers differ significantly in terms of gender, department and grade level?
3. What is the level of self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers?
4. Does self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers differ significantly in terms of gender, department and grade level?

5. Is there a relationship between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers?
6. Does STEM awareness of pre-service teachers predict significantly self-efficacy belief related to STEM practice?
7. Do gender, departments and STEM awareness of pre-service teachers, all together, predict significantly self-efficacy belief related to STEM practice?

## **Methodology**

### *Research Model*

One of the quantitative research methods that is correlational research model in this study has been used to determine the relation between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers. Correlational research studies are studies that examine the relationship between two or more variables without any intervention. In this study, it is aimed to determine the relationship between variables without manipulation (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2015). In this study, the exploratory correlation pattern has been used to determine the relationship between STEM awareness and self-efficacy beliefs related to STEM applications; the predictive correlation pattern has been used to determine whether the STEM awareness and other variables have been a predictor of self-efficacy related to applications STEM.

### *Universe and Sample*

The universe of the research consists of students studying in all departments of Balıkesir University's Necatibey Faculty of Education in the academic year of 2018-2019. The sample of the study consists of 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade students studying in the departments of Science Teaching and Elementary Mathematics Teaching. “Convenience sampling” which is one of the purposeful sampling methods has been preferred as the sampling method in this study. Convenience sampling aims to prevent from losing time, money and labour (Büyüköztürk et al., 2015). The information related to demographic variations of the students included in the sample of the study are given below.

When the gender distribution of pre-service teachers included in the study is examined, it is observed that female pre-service teachers consist of 85.5% of the sample with 319 people and male pre-service teachers consist of 14.5% of the sample with 54 people. When the



departments of pre-service teachers are examined, it is seen that Elementary Mathematics Teaching students consist of 59% of the sample with 220 people and Science Teaching students consist of 41% of the sample with 153 people. When the grade levels of the pre-service teachers are examined, it is found that the distribution appears as follows: The 1st grade students consist of 28.4% with 106 students in all of them. The 2<sup>nd</sup> grade students consist of 24.7% with 92 students in all of them. The 3<sup>rd</sup> grade students consist of 28.7% with 107 students in all of them. The 4<sup>th</sup> grade students consist of 18.2% with 68 students in all of them.

### *Data Collection Tools*

In the study, the personal properties of pre-service teachers are examined in terms of gender, department and grade level. The "Teacher Self-Efficacy Scale Related to STEM Practice" developed by Yaman, Özdemir and Akar-Vural (2018) is used to determine self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers. According to the results of the exploratory factor analysis by Yaman, Özdemir and Vural (2018), the scale consists of 18 items. The scale has a single-factor structure and explains 68.2% of the total variance. Factor loading values of the items vary between 0.77 and 0.86. Cronbach's alpha coefficient of internal consistency of the scale is 0.97. The Guttman Split-Half and Spearman-Brown coefficients calculated for the scale are 0.96. The scale, which have a single-factor structure occur by the exploratory factor analysis, is found to have a significant chi-square value ( $X^2 = 208.37$ ,  $p=.000$ ,  $N=219$ ) in the confirmatory factor analysis. The fit index values are found to be RMSEA = 0.05, NFI=0.99, CFI=1.00, IFI=1.00, RFI=0.98, GFI=0.90 and SRMR=0.025. The Cronbach's Alpha coefficient of internal consistency of this study is 0.86.

Another data collection tool is the "FeTeMM Awareness Scale" developed by Buyruk and Korkmaz (2016). According to the results of the exploratory factor analysis by Buyruk and Korkmaz (2016), the scale consists of 17 items and has a two-factor structure. The "Positive View" factor consists of 12 items and the "Negative View" factor consists of 5 items. Factor loading values of the items in the scale vary between 0.54 and 0.79. The scale explains 57.18% of the total variance. The values for the overall scale are determined as below: In this study, Split-Half correlations is 0.83; Spearman-Brown reliability coefficient is 0.91; Guttman Split-Half value is 0.90; Cronbach's Alpha reliability coefficient is 0.93. As a result of the confirmatory factor analysis, the chi-square value ( $X^2 = 226.163$ ,  $p<0.001$ ,  $N= 254$ ,  $sd=118$ ) is found to be significant. The fit index values are calculated as RMSEA=0.06, NFI=0.90, CFI=0.95, IFI=0.95, GFI=0.90, AGFI=0.87 and SRMR=0.039. In this study, the Cronbach's

Alpha coefficient of internal consistency is 0.61 for the overall scale, the Cronbach's Alpha coefficient of internal consistency of the "Positive View" sub-dimension is 0.67, the Cronbach's Alpha coefficient of internal consistency of the "Negative View" sub-dimension is 0.77.

### *Analysis of Data*

The scales applied to students between February and April of the 2018-2019 academic year are evaluated in terms of their suitability for analysis. 380 scales applied and 373 of them are included in the analysis. The following analysis techniques are utilized in the analysis of the data: Frequency, percentage, independent sample t-test, one-way analysis of variance (ANOVA), Tukey, Dunnett-C, correlation analysis, simple linear regression analysis and multiple regression analysis. SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) computer program is used for statistical analysis.

The analyses are used for the following objectives: Descriptive analysis to determine the level of STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers; Independent sample t-test to determine whether STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice differ in terms of gender and department; one-way analysis of variance (ANOVA) to determine whether STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice differ in terms of grade level; correlation analysis to determine the relationship between STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice; simple linear regression analysis to determine whether STEM awareness of pre-service teachers predict self-efficacy belief related to STEM practice; stepwise regression analysis, one of the multiple regression analyses, to determine whether gender, departments and STEM awareness all together predict self-efficacy belief related to STEM practice are used.

## **Findings and Comments**

### *Findings Regarding the First Sub-Problem*

The results of the descriptive analysis conducted to determine the STEM awareness levels of pre-service teachers are given in table 1.

**Table 1** Descriptive Analysis of STEM Awareness Levels

STEM (FeTeMM) Awareness of Pre-service Teachers		Strongly disagree	Disagree	Undecided	Agree	Strongly agree	$\bar{X}$	SS
		N						
1. FeTeMM upskills high-level thinking to students.	N	3	2	27	223	118	4.21	.66
	%	.8	.5	7.2	59.8	31.6		
2. FeTeMM helps individuals to develop creativity in the field of engineering by using basic knowledge and skills.	N	3	2	29	223	116	4.20	.67
	%	.8	.5	7.8	59.8	31.1		
3. FeTeMM education encourages students to learn.	N	2	6	56	202	107	4.09	.74
	%	.5	1.6	15	54.2	28.7		
4. FeTeMM education improves students' problem-solving skills.	N	3	2	32	202	134	4.24	.70
	%	.8	.5	8.6	54.2	35.9		
5. The basis of FeTeMM education consists of activities that enable children to encounter scientific knowledge at early age.	N	-	9	47	201	116	4.14	.72
	%	-	2.4	12.6	53.9	31.1		
6. FeTeMM education enables students to discover that there are more than one solution alternatives for a problem.	N	-	2	32	194	145	4.29	.64
	%	-	.5	8.6	52	38.9		
7. FeTeMM education improves collaborative working in students.	N	1	3	52	199	118	4.15	.70
	%	.3	.8	13.9	53.4	31.6		
8. FeTeMM applications improve students' self-confidence.	N	3	5	50	188	127	4.16	.76
	%	.8	1.3	13.4	50.4	34		
9. FeTeMM, which is a Science, Technology, Mathematics and Engineering education approach, contains four basic disciplines in itself.	N	1	4	61	185	122	4.13	.74
	%	.3	1.1	16.4	49.6	32.7		
10. FeTeMM education encourages students to gain critical perspective.	N	1	5	20	207	110	4.13	.70
	%	.3	1.3	13.4	55.5	29.5		
11. The objective of FeTeMM education is to establish relationships between disciplines and to realize learning with an integrated approach.	N	1	7	65	199	101	4.05	.74
	%	.3	1.9	17.4	53.4	27.1		
12. Some subjects in science directly require math knowledge and skills.	N	3	19	82	171	98	3.92	.87
	%	.8	5.1	22	45.8	26.3		
13. The combination of science, mathematics and engineering, improves the ability to use science in daily life.	N	6	12	44	161	150	4.17	.88
	%	1.6	3.2	11.8	43.2	40.2		

14. FeTeMM applications do not negatively affect students' interest in subjects and distract their attention.	N	4	17	37	164	151	4.18	.87
	%	1.1	4.6	9.9	44	40.5		
15. FeTeMM education contributes to students' career awareness.	N	3	13	26	149	182	4.32	.82
	%	.8	3.5	7	39.9	48.8		
16. Executing FeTeMM activities does not cause a loss of time.	N	1	12	43	134	183	4.30	.82
	%	.3	3.2	11.5	35.9	49.1		
17. Integrating engineering into science class is essential.	N	6	8	55	134	170	4.22	.89
	%	1.6	2.1	14.7	35.9	45.6		
<b>Positive View Overall Average</b>							4.14	.50
<b>Negative View Overall Average</b>							4.24	.71
<b>Overall Average</b>							4.17	.49

FeTeMM (STEM) Awareness Scale consists of 17 items. The first 12 items are in the "positive view" sub-dimension. The last 5 items are in the "negative view" sub-dimension. Five items in the "negative view" sub-dimension are included in the analysis after being reverse coded. Since the scale is a 5 point likert scale, the score ranges of the items are interpreted as below: It is level of strongly disagree between 1.00 and 1.79. It is disagree level of between 1.80 and 2.59. It is level of undecided between 2.60 and 3.39. It is level of agree between 3.40 and 4.19. It is level of strongly agree between 4.20 and 5.00. Therefore, the following comment can be made about the averages of awareness levels: It is very poor between 1.00 and 1.79. It is poor between 1.80 and 2.59. It is medium between 2.60 and 3.39. It is good between 3.40 and 4.19. It is very good between 4.20 and 5.00. Also, items above the average 3.40 are considered as "positive" and the ones below the average are considered as "negative".

In this context, when the averages of all the items of the FeTeMM (STEM) Awareness Scale are examined separately, it can be said that each item has level of "agree" or "strongly agree". The highest and lowest averages among all items belong to the 15<sup>th</sup> (FeTeMM education contributes to students' career awareness) and 12<sup>th</sup> (some subjects in science directly require math knowledge and skills) items, respectively. It can be said that pre-service teachers' views regarding STEM awareness levels for each item are positive. When the overall average of all items in the STEM awareness scale is examined, the average of awareness level can be interpreted as level of "agree" and "positive" since it is above 3.40. Therefore, it can be said that STEM awareness level is "good".

*Findings Regarding the Second Sub-Problem*

In this part of the research, since the STEM awareness averages of pre-service teachers are normally distributed, "independent sample t-Test" is used to determine whether the awareness levels differ in terms of gender or department and "One-way analysis of variance (ANOVA)" analysis is used to determine whether it differs in terms of grade level. Details of the analyses are given in the table below.

**Table 2** Independent Sample t-Test Analysis of Pre-Service Teachers' STEM Awareness Scores In Terms of Gender

Gender	N	$\bar{X}$	SS	Levene's test				
				F	p	sd	t	p
Female	319	4.19	.48	.518	.472*	371	2.152	.032**
Male	54	4.04	.53					

\*p > .05; \*\*p < .05

According to the analysis results of the research, a statistically significant difference is found between female pre-service teachers ( $\bar{X}=4.19$ ) and male pre-service teachers ( $\bar{X}=4.04$ ) in terms of their STEM awareness ( $t=2.152$ ;  $p<.05$ ). In other words, STEM awareness of pre-service teachers differs in terms of gender. It can be said that this difference is in favour of female pre-service teachers.

**Table 3** Independent Sample t-Test Analysis of Pre-Service Teachers' STEM Awareness Scores In Terms of Department

Department	N	$\bar{X}$	SS	Levene's test				
				F	p	sd	t	p
Elementary Maths Teaching	220	4.15	.49	.171	.680*	371	-.776	.438*
Science Teaching	153	4.19	.50					

\*p > .05

According to the analysis results of the research, a statistically significant difference is not found between pre-service teachers studying in the Elementary Mathematics Teaching Department ( $\bar{X}=4.15$ ) and pre-service teachers studying in the Science Teaching Department ( $\bar{X}=4.19$ ) in terms of their STEM awareness ( $t= -.776$ ;  $p>.05$ ). In other words, STEM awareness of pre-service teachers does not differ in terms of department.

**Table 4** Descriptive Analysis and Homogeneity Test Analysis Results of Pre-Service Teachers' STEM Awareness In Terms of Grade Level

Grade Level	N	$\bar{X}$	SS	Levene's test	
				F	p
1 <sup>st</sup> Grade	106	4.06	.45	.896	.443*
2 <sup>nd</sup> Grade	92	4.01	.52		
3 <sup>rd</sup> Grade	107	4.25	.46		
4 <sup>th</sup> Grade	68	4.42	.42		

\*p &gt; .05

One-way analysis of variance (ANOVA) is performed to determine whether the STEM awareness scores of pre-service teachers differ in terms of grade level. Descriptive analysis results regarding analysis of variance are given in table 4. The average of 1<sup>st</sup> grade pre-service teachers is 4.06. The average of 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers is 4.01. The average of 3<sup>rd</sup> grade pre-service teachers is 4.25. The average of 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers is also 4.42. Since the variances are homogeneous according to Levene's statistics (F= .896; p > .05), it is decided that one-way analysis of variance (ANOVA) would be appropriate. Analysis results are presented in table 5.

**Table 5** One-Way Analysis of Variance (ANOVA) of Pre-Service Teachers' STEM Awareness Scores In Terms Of Grade Level

	Sum of Squares	Sd	Mean Square	F	p	Significant Difference
Between groups	8.583	3	2.861	13.011	.000*	3-1
Within groups	81.140	369	.220			3-2 4-1
Total	89.724	372				4-2

\*p &lt; .05

As a result of the analysis, it is determined that the STEM awareness of pre-service teachers differ in terms of grade level (F=13.011; p<.05). In other words, the grade level as a variable has a significant effect on pre-service teachers' STEM awareness. According to the results of the Tukey test conducted to determine which groups differ from each other, the average of 3<sup>rd</sup> grade pre-service teachers is higher than the average of 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers. The average of 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers is higher than the average of 1<sup>st</sup>

and 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers. This situation can be interpreted as follows: If the grade level is higher, the STEM awareness of the pre-service teachers will be higher.

*Findings Regarding the Third Sub-Problem*

The results of the descriptive analysis conducted to determine the self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers are given in table 6.

**Table 6** Descriptive Analysis of Self-Efficacy Belief Levels Regarding STEM Applications

Self-Efficacy Related to STEM Practice of Pre-Service Teachers			Never	Rarely	Sometimes	Often	Always	$\bar{X}$	SS
1. I can get results regarding to the STEM approach.	N	16	63	178	101	15	3.10	.87	
	%	4.3	16.9	47.7	27.1	4			
2. I am academically competent in scientific process skills that is required when designing STEM activities.	N	40	121	143	58	11	2.68	.96	
	%	10.7	32.4	38.3	15.5	2.9			
3. I can develop models and materials to be used in STEM applications.	N	28	83	162	80	20	2.95	.98	
	%	7.5	22.3	43.4	21.4	5.4			
4. I can design a good STEM activity.	N	25	89	160	79	30	2.95	.97	
	%	6.7	23.9	42.9	21.2	5.4			
5. I can easily interpret the results of activities about STEM	N	13	69	155	113	23	3.17	.92	
	%	3.5	18.5	41.6	30.3	6.2			
6. I am at a level to take part in projects related to STEM applications.	N	34	114	127	77	21	2.83	1.04	
	%	9.1	30.6	34	20.6	5.6			
7. I can answer students' questions about STEM.	N	43	92	146	79	13	2.80	1.01	
	%	11.5	24.7	39.1	21.2	3.5			
8. I can adapt STEM activities to daily life.	N	20	73	160	96	24	3.08	.96	
	%	5.4	19.6	42.9	25.7	6.4			
9. I can design STEM activities that improve the intelligence.	N	31	122	148	61	11	2.73	.93	
	%	8.3	32.7	39.7	16.4	2.9			
10. I can determine the goals to achieve in STEM activities appropriately to the properties of the student and the environment.	N	22	70	146	119	16	3.10	.95	
	%	5.9	18.8	39.1	31.9	4.3			

11. When I decide to conduct a STEM activity, I immediately get to work.	N	44	103	124	78	24	2.83	1.09
	%	11.8	27.6	33.2	20.9	6.4		
12. I feel competent in STEM applications.	N	60	99	152	51	11	2.61	1.01
	%	16.1	26.5	40.8	13.7	2.9		
13. I can ensure critical thinking in STEM applications.	N	20	77	142	114	20	3.10	.97
	%	5.4	20.6	38.1	30.6	5.4		
14. I think I have mastered STEM concepts and terms.	N	54	119	124	68	8	2.62	1.01
	%	14.5	31.9	33.2	18.2	2.1		
15. I can easily explain the steps that follow in STEM activities to my students.	N	30	89	107	112	35	3.09	1.11
	%	8	23.9	28.7	30	9.4		
16. I feel sure that bring them into being when making plans regarding STEM applications.	N	30	102	134	92	15	2.89	1.00
	%	8	27.3	35.9	24.7	4		
17. I feel confident in STEM applications.	N	29	82	146	95	21	2.99	1.01
	%	7.8	22	39.1	25.5	5.6		
18. Although STEM applications seem very difficult, I try to execute them.	N	20	53	126	133	41	3.33	1.02
	%	5.4	14.2	33.8	35.7	11		
<b>Overall Average</b>							2.94	.72

“Teacher Self-Efficacy Scale Related to STEM Practices” consists of 18 items in total. Since the scale is a 5 point likert scale, the score ranges of the items are interpreted as below: It is level of never between 1.00 and 1.79. It is level of rarely between 1.80 and 2.59. It is level of sometimes between 2.60 and 3.39. It is level of often between 3.40 and 4.19. It is level of always between 4.20 and 5.00. Therefore, it can be interpreted that the averages regarding self-efficacy levels are as below: It is very poor between 1.00 and 1.79. It is poor between 1.80 and 2.59. It is medium between 2.60 and 3.39. It is good between 3.40 and 4.19. It is very good between 4.20 and 5.00. Also, items above the average 3.40 are considered as "positive" and the ones below the average are considered as "negative".

In this context, when the averages of all the items of the “Teacher Self-Efficacy Scale Related to STEM Practices” are examined separately, it can be said that each item is at the "sometimes" level. Among all the items, the highest and lowest averages belong to items 18 (Although STEM applications seem very difficult, I try to execute them.) and 14 (I think I have mastered STEM concepts and terms.), respectively. It can be said that self-efficacy beliefs related to STEM practice of pre-service teachers are at middle level for each item. When the



overall average of all items in the “Teacher Self-Efficacy Scale Related to STEM Practices” is analysed, it can be said that the views regarding the level of self-efficacy are at the "sometimes" level since the overall average is 2.94. Therefore, it can be interpreted self-efficacy beliefs related to STEM practice of pre-service teachers are at middle level.

*Findings Regarding the Fourth Sub-Problem*

In this part of the study, the following analyses are performed since the self-efficacy averages of pre-service teachers regarding STEM applications are normally distributed: "Independent sample t-Test" is used to determine whether self-efficacy levels differ in terms of gender or department. "One-way analysis of variance (ANOVA) analysis" is used to determine whether it differs in terms of grade level. Tables of the analysis are given in below.

**Table 7** Independent Sample t-Test Analysis of Pre-Service Teachers' STEM Applications Self-Efficacy Scores In Terms Of Gender

Gender	N	$\bar{X}$	SS	Levene's test				
				F	p	sd	t	p
Female	319	2.90	.73	2.372	.124*	371	2.152	.010**
Male	54	3.17	.61					

\*p > .05; \*\*p < .05

According to the results of the analysis, a statistically significant difference is found between female pre-service teachers ( $\bar{X}$ =2.90) and male pre-service teachers ( $\bar{X}$ =3.17) in terms of self-efficacy related to STEM applications of pre-service teachers (t=2.152; p<.05). In other words, self-efficacy related to STEM applications of pre-service teachers differ in terms of gender. It can be interpreted that this difference is in favour of male pre-service teachers.

**Table 8** Independent Sample t-Test Analysis of Pre-Service Teachers' STEM Applications Self-Efficacy Scores In Terms of Department

Department	N	$\bar{X}$	SS	Levene's test				
				F	p	sd	t	p
Elementary Maths Teaching	220	2.83	.73	1.332	.249*	371	-3.531	.000**
Science Teaching	153	3.10	.68					

\*p > .05; \*\*p < .05

According to the results of the analysis conducted, a statistically significant difference is found between the pre-service teachers ( $\bar{X}$ =2.83) studying in the Elementary Mathematics

Teaching Department and the pre-service teachers studying in the Science Teaching Department ( $\bar{X}=3.10$ ) in terms of self-efficacy related to STEM applications of pre-service teachers ( $t=-3.531$ ;  $p<.05$ ). In other words, self-efficacy related to STEM applications of pre-service teachers differ in terms of department. It can be said that this difference is in favour of pre-service teachers studying in the Science Teaching Department.

**Table 9** Descriptive Analysis and Homogeneity Test Analysis Results of Pre-Service Teachers' STEM Applications Self-Efficacy Scores In Terms of Grade Level

Grade Level	N	$\bar{X}$	SS	Levene's test	
				F	p
1 <sup>st</sup> Grade	106	2.99	.58	3.658	.013*
2 <sup>nd</sup> Grade	92	2.83	.74		
3 <sup>rd</sup> Grade	107	2.86	.82		
4 <sup>th</sup> Grade	68	3.13	.69		

\* $p < .05$

One-way analysis of variance (ANOVA) is conducted to determine whether the self-efficacy scores related to STEM applications of pre-service teachers differ in terms of grade level. Descriptive analysis results regarding the analysis of variance (ANOVA) are presented in table 9. The average of the 1<sup>st</sup> grade pre-service teachers is 2.99. The average of 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers is 2.83. The average of 3<sup>rd</sup> grade pre-service teachers is 2.86. The average of 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers is also 3.13. However, it is determined in the analysis that the variance is not homogeneous ( $F=3.658$ ;  $p < .05$ ). Since the distributions are normal even if the variances are not homogeneous, post-hoc comparisons in which variances are not homogeneous are included and bootstrap technique is used. Analysis results are presented in table 10.

**Table 10** One-Way Analysis of Variance (ANOVA) Analysis of Pre-Service Teachers' STEM Applications Self-Efficacy Scores In Terms of Grade Level

	Sum of Squares	Sd	Mean Square	F	p	Significant Difference
Between groups	4.387	3	1.462	2.866	.037*	4-2
Within groups	188.233	369	.510			
Total	192.620	372				

\* $p < .05$

As a result of the analysis conducted, it is determined that self-efficacy related to STEM applications of pre-service teachers differ in terms of grade level ( $F=2.866$ ;  $p<.05$ ). In other words, the grade level as a variable has a significant effect on self-efficacy related to STEM applications of pre-service teachers. According to the results of the Dunnett-C test conducted to determine which groups differ from each other, the average of the 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers is higher than the average of the 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers. This can be interpreted as follows: If the grade level is higher, self-efficacy related to STEM applications of pre-service teacher will be higher.

#### *Findings Regarding the Fifth Sub-Problem*

The results of the correlation analysis conducted to determine the relationship between the STEM awareness levels and self-efficacy belief levels related to STEM applications of pre-service teachers are given in table 11.

**Table 11** Correlation Analysis Between STEM Awareness and Self-Efficacy Beliefs Related to STEM Applications of Pre-Service Teacher

	STEM overall awareness	Positive view sub-dimension of STEM awareness	Negative view sub-dimension of STEM awareness
Positive view sub-dimension of STEM awareness	,929*		
Negative view sub-dimension of STEM awareness	,778*	,490*	
Self-efficacy related to STEM applications	,409*	,457*	,187*

\* $p < .05$

As the correlation analysis, the correlations detailed are determined as below: There is high level relationship between overall average of STEM awareness and "positive view" sub-dimension of STEM awareness scores of pre-service teachers ( $r=.93$ ;  $p<.05$ ). There is high level relationship between overall average of STEM awareness and "negative view" sub-dimension of STEM awareness scores of pre-service teachers ( $r=.78$ ;  $p<.05$ ). There is moderate level relationship between overall average of STEM awareness and self-efficacy score related to STEM applications of pre-service teachers ( $r=.41$ ;  $p<.05$ ). There is a moderate level relationship between "positive view" sub-dimension of STEM awareness scores and "negative view" sub-dimension of STEM awareness scores of pre-service teachers ( $r=.49$ ;  $p<.05$ ). Similarly, there is

a moderate-level relationship between "positive view" sub-dimension of STEM awareness scores and self-efficacy scores related to STEM applications of pre service teachers ( $r=.46$ ;  $p<.05$ ). There is a low level relationship between "negative view" sub-dimension of STEM awareness scores and self-efficacy scores related to STEM applications of pre-service teachers ( $r=.19$ ;  $p<.05$ ).

#### *Findings Regarding the Sixth Sub-Problem*

The details of the simple linear regression analysis performed to determine whether pre-STEM awareness levels of pre-service teachers predict self-efficacy belief levels related STEM applications are given in table 12.

**Table 12.** Results of Simple Linear Regression Analysis

Variable	B	Standard Error B	$\beta$	t	p	R <sup>2</sup>
Fixed	.440	.291		1.510	.132	.17
STEM Awareness	.599	.069	.409	8.636	.000*	
R = .409	R <sup>2</sup> = .167					
F (1,371) = 74,582	p =.000					

\*p < .05

When the analysis results are examined, it is seen that the STEM awareness is a significant predictor of self-efficacy related to STEM applications ( $R=0.409$ ,  $R^2 = 0.17$ ,  $F_{(1, 371)} = 74.582$ ,  $p<.05$ ). It can be said that the 17% of the total variance of self-efficacy related STEM applications is explained by the STEM awareness of pre-service teachers.

#### *Findings Regarding the Seventh Sub-Problem*

It has been decided to use the stepwise regression analysis that is one of the multiple linear regressions whether gender, department and STEM awareness of pre-service teachers, all together, predict self-efficacy belief related to STEM practice. Analysis results given are in table 13 below.

**Table 13** Results of Stepwise Regression Analysis

Model	Predictor	B	Standard Error B	B	t	p	R <sup>2</sup>
1	STEM Awareness	.599	.069	.409	8.636	.000*	.17
	Fixed	.440	.291		1.510	.132	
2	STEM Awareness	.629	.069	.429	9.172	.000*	.03
	Gender	.329	.096	.181	3.865	.000*	
	Fixed	.264	.290		.911	.363	
3	STEM Awareness	.621	.067	.424	9.230	.000*	.03
	Gender	.404	.094	.198	4.289	.000*	
	Department	.266	.067	.182	3.972	.000*	
	Fixed	.183	.285		.644	.520	

\*p < .05

According to the stepwise regression analysis results, the analysis is completed in three stages. In the first stage, the STEM awareness variable, which explains the highest variance with 17% in the STEM applications self-efficacy variable, enters into the analysis. There is a positive relationship between STEM applications self-efficacy variable and STEM awareness variable. In the second stage, the gender variable contributing 3% to the variance is included in the analysis and thus the explained variance reaches 20%. There is a positive relationship between STEM applications self-efficacy variable and gender variable. In the third stage, the department variable is included in the analysis and thus the variance explained goes up to 23%. There is a positive relationship between STEM applications self-efficacy variable and department variable.

## Conclusion and Discussion

According to the first sub-problem of the study, it is concluded that the STEM awareness levels of the pre-service teachers are "positive" and at a "good" level. This result shows similarity to the results of the research conducted by Hebebcı and Usta (2017). In the research conducted by Hebebcı and Usta (2017), it is determined that university students have STEM awareness. In the research conducted by Çevik, Danıştay and Yağcı (2017), it is determined that teachers' STEM awareness is positive and at a "medium" level.

According to the second sub-problem of the study, it is concluded that STEM awareness of pre-service teachers is regarding to gender. It is determined that the STEM awareness levels of pre-service teachers differ significantly in terms of gender in favour of female ones. This result shows similarity to the results of the research conducted by Hebebcı and Usta (2017). In the research by Hebebcı and Usta (2017), it is determined that female students' STEM awareness levels differ significantly compared to male ones. In the research study conducted by Karakaya, Ünal, Çimen and Yılmaz (2018), it is determined that awareness related to STEM approach of female science teachers differs significantly compared to male teachers. In the research study conducted by Ciğerci (2020), it is determined that female school administrators and teachers have significantly higher STEM awareness averages compared to male school administrators and teachers.

According to the second sub-problem of the study, it is concluded that STEM awareness of pre-service teachers is regarded to grade level. It is concluded that the average of the 3<sup>rd</sup> grade pre-service teachers is higher than the average of the 1<sup>st</sup> grade and 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers; the average of the 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers is higher than the average of the 1<sup>st</sup> grade and 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers. This can be interpreted as follows: If the grade level is higher, the STEM awareness of pre-service teachers will be higher. When the results of the research conducted by Koyunlu, Ünlü and Dere (2019) are examined, it is determined that the awareness scores of the preschool pre-service teachers studying in the 4<sup>th</sup> grade are significantly higher than the awareness scores of pre-service teachers studying in the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> grades. In the research conducted by Yılmaz (2019), it is determined that pre-service teachers studying in the 3<sup>rd</sup> grade have higher levels of interest in the field of STEM.

According to the second sub-problem of the study, it is concluded that STEM awareness of pre-service teachers does not differ significantly in terms of department. In the research by Çevik, Danıştay and Yağcı (2017), which is one of the studies in the literature, the significance is not found between departments and STEM awareness of teachers. In the study conducted by Baran, Türkan, Efe and Maskan (2018), it is determined that the departments of teachers do not have any effect on their STEM awareness levels.

According to the third sub-problem of the study, it is concluded that the self-efficacy belief levels related to STEM applications of pre-service teachers are at an intermediate level. This research finding shows similarity to the findings of a study conducted by Şahin (2019). In Şahin's (2019) research, it is concluded that teachers generally have professional competencies

regarding STEM education. In study conducted by Değirmenci (2020), it is determined that the self-efficacy of STEM-educated teachers regarding STEM applications is above middle level.

According to the fourth sub-problem of the study, it is concluded that the self-efficacy beliefs related to STEM applications of pre-service teachers are related to gender. It is determined that self-efficacy beliefs related to STEM applications of pre-service teachers are in favour of male ones. In Şahin's study (2019), it is seen that teachers' professional competencies regarding STEM education differ in terms of gender. The male teachers consider yourself much more competent compared to female teachers.

According to the fourth sub-problem of the study, it is concluded that the self-efficacy beliefs related to STEM applications of pre-service teachers are related to department. It is concluded that the self-efficacy beliefs related to STEM applications of pre-service teachers are in favour of pre-service science teachers. As a result of a study conducted by Özbilen (2018), it is determined that science teachers know the STEM model better and use it more compared to teachers of other branches. In the research conducted by Şahin (2019), the professional competencies related STEM education of the teacher differ significantly in terms of department. In Değirmenci's (2020) study, it is determined that the self-efficacy averages related to STEM applications of teacher differ significantly in terms of department.

According to the fourth sub-problem of the study, it is concluded that the self-efficacy beliefs related to STEM applications of pre-service teachers are correlated to grade level. It is concluded that the average of the 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers is higher than the average of the 2<sup>nd</sup> grade pre-service teachers. There is not significant difference between 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers and 3<sup>rd</sup> grade pre-service teachers. In the study conducted by Durmuş (2018), it is determined that there is not significant difference between the self-efficacy levels of the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grade pre-service teachers.

According to the fifth sub-problem of the study, it is concluded that there is high level relationship between overall average of STEM awareness and "positive view" sub-dimension of STEM awareness scores of pre-service teachers. There is high level relationship between overall average of STEM awareness and "negative view" sub-dimension of STEM awareness scores of pre-service teachers. There is moderate level relationship between overall average of STEM awareness and self- efficacy score related to STEM applications of pre-service teachers. There is a moderate level relationship between "positive view" sub-dimension of STEM awareness scores and "negative view" sub-dimension of STEM awareness scores of pre-service teachers. Similarly, there is a moderate-level relationship between "positive view" sub-

dimension of STEM awareness scores and self-efficacy scores related to STEM applications of pre service teachers. Another result obtained is that there is a low level relationship between "negative view" sub-dimension of STEM awareness scores and self-efficacy scores related to STEM applications of pre-service teachers.

According to the sixth sub-problem of the study, it is concluded that STEM awareness is a significant predictor of self-efficacy related to STEM applications. It is determined that the 17% of the total variance of self-efficacy related STEM applications is explained by the STEM awareness of pre-service teachers.

According to the seventh sub-problem of the study, it is concluded that whether gender, department and STEM awareness of pre-service teachers, all together, are a significant predictor of self-efficacy beliefs related STEM applications. Stepwise regression analysis is performed in three stages and three variables all together predict the 23% of the total variance of STEM self-efficacy.

## Suggestions

Suggestions for the research are presented below:

- Studies can be conducted to improve self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers.
- STEM courses can be taught as compulsory or elective courses at universities. Thus, self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers can be improved.
- Studies may be conducted to investigate the effects of other variables as well as gender, department and STEM awareness, which can predict self-efficacy beliefs regarding STEM applications.
- Studies can be conducted to determine STEM awareness and self-efficacy belief related to STEM practice of pre-service teachers studying in all other departments.

## References

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı G., Çavaş B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul, Scala Basım Yayın.
- Aydeniz M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. Knoxville, University of Tennessee.



- Baran, M., Türkan, M. B., Efe, H. A. & Maskan, A. (2018). Fen alanları öğretmenlerinin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)*,4.
- Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61–76.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. A., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 19. Baskı, Ankara, Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010a). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2010b). *What is STEM education?* Retrieved from <https://science.sciencemag.org/content/329/5995/996>.
- Ciğerci, D. (2020). *Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin FeTeMM eğitimine yönelik farkındalıklarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Çevik, M., Danıştay, A., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599.
- Değirmenci, S. (2020). *STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM özyeterliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Durmuş, V. (2018). *Okul öncesi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere yönelik STEM eğitimi öz yeterlik düzeylerinin incelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi örneği*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. ASCD.
- Ejiwale, J. A. (2012). Facilitating teaching and learning across STEM fields. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 13(3), 87-94.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service, Library of Congress.

- Hebebcı, M.T. & Usta, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin FeTeMM farkındalık durumlarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*. Afyon.
- International Technology Education Association (ITEA) (2009). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA, Author.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt Street, Alexandria, VA 22314.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 124-138.
- Koyunlu Ünlü, Z. & Dere, Z. (2019). Okul öncesi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 44-55.
- Lake, K. (1994). *Integrated curriculum. School improvement research series*. Northwest Regional Education Laboratory's, Portland.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, 71(8), 1-4.
- Sanders, M.(2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Şahin, E. (2019). *Öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin mesleki yeterliliklerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions. *NGA Center for Best Practices*.
- Yaman, C., Özdemir, A. & Akar Vural, R. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: Bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104.
- Yılmaz, K. G. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarına yönelik ilgi düzeyleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın.



## Determining the Competency Levels and Views of Prospective Teachers Concerning Inclusive Education Practices\*

Merve ÇETİN<sup>1</sup>, Hasan Hüseyin ŞAHAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ministry of Education, Ağrı, Turkey, merrvecetin93@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-2534-5828>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, hsahan@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-0180-4812>

Received : 24.11.2020

Accepted : 27.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.830992

---

*Abstract* – The purpose of this study is to determine the competency levels of prospective teachers and their views in relation to inclusive education as well as to examine the relationship between these two variables. The study adopted the descriptive screening model and the sample comprised prospective teachers who took a special education course at the education faculty of a public university during the 2018-2019 academic year. The data were obtained through the use of two scales, namely the “Teacher Efficacy for Inclusive Practice Scale” and the “Scale of Views About Inclusion”. In the analysis of the data, t-test, One-way Anova test, correlation analysis and regression analysis were performed. The analyses revealed a positive correlation between prospective teachers’ perceptions of self-efficacy and their views about inclusive education. Based on the research findings, it was concluded that the efficacy of prospective teachers for inclusive education is predictive of their views on such form of education.

*Key words:* Prospective teachers, inclusive education, prospective teachers' efficacy, views of prospective teachers.

-----  
Corresponding author: Hasan Hüseyin ŞAHAN, [hsahan@balikesir.edu.tr](mailto:hsahan@balikesir.edu.tr)

---

\* Produced from the master thesis completed by the first author under the supervision of the second author.

## Summary

In order to meet the educational needs of individuals with special needs, unique environments are created taking into consideration the changing health and care characteristics of these individuals and the developments in the field of education. Among these environments, the one that is considered the least restrictive is the classroom environment known as inclusive education, in which students with normal development and those with special needs receive education together in the regular classes (Özbaba, 2000). Kozleski, Artiles and Engelbrecht (2007) define inclusive education as the school system that supports all students regardless of their abilities, cultural background, gender, language, social class, and ethnicity.

Teachers have a great responsibility for the success of inclusive education. Meeting the needs of all students in the classroom, establishing and maintaining healthy interactions in the classroom, and ensuring the acceptance of children with special needs in the classroom, school, and even society are largely dependent on the teacher (Avcı, 1998). In other words, teachers' competency in inclusive education practices and their perspectives on inclusion are an important component of the quality of inclusive education (Forlin, Sharma & Loreman, 2013; Sharma, Loreman & Forlin 2012).

With the assumption that prospective teachers' competencies and views with regard to inclusive education practices affect their professional performance, the study aimed at identifying the prospective teachers' competencies and their views about inclusive education.

In this study, the survey method, which is one of the descriptive research methods and which is defined as an approach that aims to describe the current or past situation (Karasar, 2005), was used. The study group consisted of 411 senior students who were studying in the education faculty of a public university in the 2018-2019 academic year and who had taken a course on special education. Since the aim in the study was to reach the whole population, there was no selection of a sample, and the data were obtained from 379 prospective teachers who were accessible during the time period when data collection tools were being applied.

The data were collected using two scales. One of them is the "Teacher Efficacy for Inclusive Practice Scale", which was developed by Sharma, et al. (2012) and adapted into Turkish by Bayar (2015). The scale consists of 18 items and is a 6-point Likert-type. In this study, the reliability of the scale was tested performing Cronbach's Alpha analysis, and the reliability value was calculated as .90. In order to collect data for the determination of prospective teachers' views on inclusive education, a second scale was used, namely the "Scale of Views About Inclusion". The scale was developed by Antonak and Larrivee (1995) and

adapted into Turkish by Kırcaali-İftar (1996). The reliability of the scale was tested through Cronbach's Alpha analysis and the reliability value was calculated as .86.

The competency levels of the prospective teachers in terms of inclusive education practices were interpreted by taking into account the average scores (high between 6.00-4.34, medium between 4.33-2.67 and low between 2.66-1.00). In determining, explaining and interpreting the prospective teachers' views on inclusive education, the range of 5.00-3.41 was interpreted as showing positive opinion, the range of 3.40-2.61 being undecided, and the range of 2.60-1.00 having negative opinion.

As the data obtained in the study indicated normal distribution, the t-test and the One-way Anova test were used for comparison purposes. The findings were interpreted at the confidence interval of 95% and the significance level of 5%. Correlation analysis was performed to analyse whether there was a significant relationship between prospective teachers' levels of competence for inclusive education practices and their views on inclusive education, while regression analysis was employed to determine whether competence levels for inclusive education practices were predictors of opinions about inclusive education.

At the end of this study, it was found out that the prospective teachers' level of perceived self-efficacy was high. Similar results were obtained in the studies conducted by Sarı, Çeliköz and Seçer (2009), Battal (2007), Chao, Forlin and Ho (2016). The study revealed that although the prospective teachers' perception of self-efficacy towards inclusive education differed significantly according to gender in the sub-dimensions of the scale, there was no significant difference in terms of their overall perception of self-efficacy. In the studies carried out by Dağlar (2011), Dolapçı (2013), Küçüker, Kargın and Akçamete (2002), Sarı and Bozgeyikli (2002), Şahbaz and Kalay (2010), it was revealed that prospective teachers' perception of self-efficacy towards inclusive education did not differ significantly by gender. As a result of this study, it was found out that except for the sub-dimension of "Teaching Competence in Inclusive Education", the prospective teachers' perception of self-efficacy towards inclusive education did not differ significantly according to the departments in which they were enrolled in the whole of the scale. Similarly, Kayhan, Şengül and Akmeşe (2012) reached the conclusion that the departments in which prospective teachers are receiving education do not make a significant difference in their competencies concerning inclusive education.

The findings from this research revealed that the prospective teachers generally have positive opinion about inclusive education practices. Similar results were reached in the studies conducted by Cankaya and Korkmaz (2012) and Yılmaz and Batu (2016). With the research, it

was found out that the opinions of the prospective teachers about inclusive education did not differ significantly according to the teachers' gender. This result is consistent with the results of the research carried out by Şahbaz and Kalay (2010) and Yıldız and Pınar-Sazak (2012). At the end of the study, it was found out that the branch variable was a determining factor in the opinions of the prospective teachers about inclusive education. This finding shows similarity to the results of the research conducted by Saloviita (2020), Mağden and Avcı (1999) and Yılmaz and Batu (2016).

As a result of the research, a positive correlation was found between the prospective teachers' level of self-efficacy for inclusive education practices and their views on inclusive education. Through the regression analysis, it was revealed that the explanatory power of the relationship between the variables was high. Similar results were reached in the study conducted by Orel, Zerey, and Töret (2004), though Diken (2006) and Temel (2000) showed that teachers with higher competencies had more positive views about inclusive education.

It was determined in this study that the prospective teachers' perception of self-efficacy for inclusive education practices was high and that there were significant differences in terms of gender and branch variables. When the opinions of prospective teachers on inclusive education practices were examined, it was found out that the prospective teachers had a positive opinion about inclusive education and that their opinions differed significantly according to branches. This study revealed that there was a positive correlation between teachers' perceptions of self-efficacy towards inclusive education practices and their views on inclusive education practices and that the two variables were predictors of one another.

## **Öğretmen Adaylarının Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Yeterlik Düzeyleri ve Görüşlerinin Belirlenmesi\***

**Merve ÇETİN<sup>1</sup>, Hasan Hüseyin ŞAHAN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Ağrı, Türkiye, merrvecetin93@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2534-5828>

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye, hsahan@balikesir.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0003-0180-4812>

Gönderme Tarihi: 24.11.2020

Kabul Tarihi: 27.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.830992

---

*Özet* - Bu araştırmanın amacı; öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine yönelik yeterlik düzeyleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerini belirlemek ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemektir. Betimsel tarama modeli kullanılan araştırmanın verileri, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 2018-2019 eğitim-öğrenim yılında öğrenim gören özel eğitim dersi almış olan öğretmen adaylarından elde edilmiştir. Araştırmanın verileri “Kaynaştırma Uygulamalarında Öğretmen Yeterliği Ölçeği” ve “Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği” ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde ise t-testi, Tek yönlü (Oneway) Anova testi, korelasyon analizi ve regresyon analizi kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine yönelik yeterlik algıları ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi yeterlikleri, kaynaştırma eğitimine ilişkin görüş düzeylerini yordamaktadır.

*Anahtar kelimeler:* Öğretmen adayları, kaynaştırma eğitimi, öğretmen adaylarının yeterliği, öğretmen adaylarının görüşleri.

-----  
Sorumlu yazar: Hasan Hüseyin ŞAHAN, hsahan@balikesir.edu.tr

### **Giriş**

Eğitimin amacı, bireyleri yaşadığı topluma ve yer aldığı dünyaya hazırlamak için gerekli olan bilgi ve becerileri onlara kazandırmaktır (Ayaz, 1994). Bu amaç doğrultusunda her birey eğitim alma hakkına sahiptir. Farklı özelliklere sahip özel gereksinimi olan bireylerin eğitim alma hakları ise, bütün ülkeleri bağlayan bir karar olan “Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme” ile koruma altına alınmıştır (Unesco, 2006). Eğitim sistemlerinde özel gereksinimi

---

\* Birinci yazar tarafından ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

olan bireylerin eğitim ihtiyaçları, fırsat eşitliği kapsamında ve ilgili yasalara göre gerçekleştirilir (Özbaba, 2000; Batu & Kırcaali-İftar, 2011).

Özel gereksinimi olan bireylerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, onların sağlık ve bakımları açısından farklılaşan özellikleri ile eğitim alanındaki gelişmeler doğrultusunda özel ortamlar düzenlenmektedir. Bu ortamlar içinde en az kısıtlayıcı olarak kabul edilen, normal eğitim sınıflarında ve normal gelişim gösteren öğrencilerle birlikte eğitim aldıkları ve kaynaştırma eğitimi olarak nitelenen sınıf ortamlarıdır (Özbaba, 2000). Özel gereksinimi olan bireylerin akranlarıyla birlikte eğitim alma düşüncesi 1960'lı yıllarda ortaya çıkmış (Battal, 2007), bu gelişme ile birlikte Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, İtalya, Japonya, Finlandiya, Çin ve Rusya 1990'lı yıllarda kaynaştırma eğitimine yönelik yasalar ve uygulamalar ortaya koymuştur (Batu & Kırcaali-İftar, 2011; Halinen & Jarvinen, 2008; Kivirauma & Ruoho, 2007; Kuz, 2001; Malinen, Savolainen & Xu, 2012; Muta, 2002; Nagano & Weinberg, 2012; Öncül, 2003; Valeeva, 2015). Türkiye'de ise Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde özel eğitime gereksinim duyan bireylerin, yaşadıkları ortama uyum sağlaması amacıyla, yetersizliği olmayan yaşlılarıyla bir arada eğitim almasını sağlayan eğitim ortamlarının düzenlenmesi gerekliliği ifade edilmiştir (MEB, 2012). Bu düzenleme ile birlikte, Türkiye'de özel eğitim gereksiniminin normal eğitim ortamları içinde kaynaştırma şeklinde uygulanmasının yasal zemini oluşturulmuştur.

Kozleski ve diğerleri (2007) kaynaştırma eğitimini; yetenek, kültür, cinsiyet, dil, sosyal sınıf ve etnik köken farklılıklarına rağmen tüm öğrencileri destekleyen okul sistemi olarak tanımlamıştır. Loreman (2007) ise kaynaştırma eğitiminin, başta akademik ve sosyal olmak üzere çeşitli alanlarda tüm çocukları eğitmenin en etkili yolu olduğunu belirtmiştir. Kırcaali-İftar (1998) kaynaştırma eğitimini; özel gereksinimi olan bireylerin ihtiyaç duydukları hizmetin, tam ya da yarı zamanlı bir şekilde, kendileri için en az sınırlandırılmış eğitim ortamı olan normal eğitim sınıflarında eğitim almaları şeklinde tanımlamıştır.

Kaynaştırma eğitimi, kaynaştırma öğrencisinin ailelerinin özel gereksinimi olan çocuklarını tanımalarına, onların özelliklerini fark edebilmelerine ve onları oldukları gibi kabullenmelerine yardımcı olmaktadır. Buna ek olarak kaynaştırma eğitimi, ebeveynlerin başka ailelerle iş birliği yaparak ihtiyaç duyulduğunda birlikte hareket etmelerine de fırsat sağlamaktadır. Bu durum, normal gelişim gösteren çocukların aileleri için ise, bireyler arası farklılıkları anlayıp kabul etmelerini sağlamak gibi önemli katkıları da beraberinde getirmektedir. Kaynaştırma eğitimi, özel gereksinimi olan çocukların ailelerine destek



olmalarını sağlayarak onların yalnız ve çaresiz hissetmelerini engelleme açısından da yararlıdır (MEB, 2010; Metin, 1997; Sucuoğlu & Kargın, 2010).

Kaynaştırma eğitiminin başarısında öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Sınıftaki tüm öğrencilerin gereksinimlerinin karşılanması, sınıfta sağlıklı etkileşimlerin kurulması ve sürdürülmesi ile özel gereksinimi olan çocukların sınıfa, okula, hatta topluma sosyal kabulü büyük ölçüde öğretmene bağlıdır (Avcı, 1998). Başka bir anlatımla, öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarındaki yeterlikleri ve kaynaştırma eğitime yönelik bakış açıları, kaynaştırma eğitiminin niteliğinde önemli bir bileşendir (Forlin & diğerleri, 2013; Sharma & diğerleri 2012). McLeskey ve Waldron (2007), öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarındaki yeterlikleri ve kaynaştırma eğitime yönelik görüşlerinin öğrencilerin akademik performanslarını etkilediğini belirtmişlerdir. Diğer bir deyişle, öğretmenin kaynaştırma eğitimi uygulamaları için gerekli yeterliğe ve olumlu görüşe sahip olması, kaynaştırma eğitimi sürecinin başarılı olmasında önemli katkılar sağlayabilir (Avramidis & Burden, 2000; Campbell, Gilmore & Cuskelly, 2003; Demirtaş, Cömert & Özer, 2011; Stella, Forlin & Lan 2007).

İlgili alanyazın incelendiğinde, öğretmen veya öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerinin belirlenmesine yönelik birçok araştırmanın yapıldığı görülmektedir (Babaoğlu & Yılmaz, 2010; Battal, 2007; Camadan, 2012; Chao & diğerleri, 2016; Kaya, 2005; Keppens, Consuegra & Vanderlinde, 2019; Sarı & diğerleri, 2009; Toy & Duru, 2016). Buna ek olarak alanyazında öğretmen veya öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırmaya da rastlanmıştır (Aldabas, 2019; Altun & Gülben, 2009; Cankaya & Korkmaz, 2012; Coutsocostas & Alborz, 2010; Kalay, 2010; Koçyiğit, 2015; Rodriguez, 2019; Saloviita, 2020; Şahbaz, Gök & Erbaş, 2011; Yılmaz & Batu, 2016; Zeybek, 2015). Bazı araştırmalar ise, (Ismailos, Gallagher, Bennett & Li, 2019; Kuyini, Desai & Sharma, 2018; Li & Cheung, 2019; Opoku, Cuskelly, Rayner & Pedersen, 2020; Orel & diğerleri, 2004; Savolainen, Engelbrecht, Nel & Malinen, 2012; Weisel & Dror, 2006) öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşleri arasındaki ilişkiyi belirleyerek alanyazına katkıda bulunmuşlardır. Uluslararası alanyazında yer almakla birlikte, ulusal alanyazında öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmada; öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşlerinin mesleki performanslarını yakından etkileyeceği varsayımıyla,

öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri nedir?
2. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri, cinsiyet ve öğrenim gördükleri bölüme göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri nedir?
4. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri, cinsiyet ve öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyi ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinin yordayıcısı mıdır?

## Yöntem

### *Araştırmanın Modeli*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada betimsel türde araştırma yöntemlerinden günümüzde veya geçmişte var olan durumu betimlemeyi amaçlayan yaklaşım olarak tanımlanan (Karasar, 2005) tarama yöntemi kullanılmıştır.

### *Evren ve Örneklem*

Araştırmanın evrenini; bir devlet üniversitesi bünyesinde yer alan eğitim fakültesinin 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 4. sınıfta öğrenim gören ve özel eğitim dersi almış olan 411 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada evrenin tamamına ulaşılması amaçlandığından örneklem seçimine gidilmemiş, veriler veri toplama araçlarının uygulandığı zaman diliminde ulaşılan 379 öğretmen adayından elde edilmiştir.

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmanın amacına yönelik veriler “Kaynaştırma Uygulamalarında Öğretmen Yeterlik Ölçeği” ve “Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır.

### *Kaynaştırma uygulamalarında öğretmen yeterliği ölçeği*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerini belirlemeye yönelik verilerin toplanması amacıyla; Sharma ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilen, Bayar (2015) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan “Kaynaştırma

Uygulamalarında Öğretmen Yeterliği Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 18 maddeden oluşmakta olup 6’lı Likert tipindedir. Ölçeğe uygulanan Açıklayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis) (EFA) sonucunda ölçeğin 3 boyutlu olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin birinci boyutu “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği”, ikinci boyutu “Kaynaştırma Eğitiminde İş Birliği Yeterliği”, üçüncü ve son boyutu ise “Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği” boyutudur. Ölçeğin Türkçe formunun güvenirlik çalışması Cronbach Alpha testi ile yapılmış ve ölçeğin iç tutarlık katsayısı .89 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise ölçeğinin güvenirliği Cronbach Alpha analizi ile test edilmiş, güvenirlik değeri .90 olarak hesaplanmıştır.

#### *Kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşler ölçeği*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik verilerin toplanması için Antonak ve Larivee (1995) tarafından geliştirilen ve Kırcaali-İftar (1996) tarafından Türkçe’ye uyarlama çalışması yapılan Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği’nden yararlanılmıştır. Ölçek 20 maddeden oluşmakta olup 5’li Likert tipindedir. Yapı geçerliliğine ilişkin bulgular ölçeğin 5 faktörden oluştuğunu ortaya koymuştur. Ölçeğin birinci boyutu “Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler”, ikinci boyutu “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler”, üçüncü boyutu “Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler”, dördüncü boyutu “Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler”, beşinci boyutu ise “Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler” olarak belirlenmiştir. Ölçeğin Türkçe ’ye uyarlama çalışmasında Cronbach Alpha testinde iç tutarlılık değeri .80 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu araştırmada ise, ölçeğin güvenirliği Cronbach Alpha analizi ile test edilmiş, güvenirlik değeri .86 olarak hesaplanmıştır.

#### *Verilerin Analizi*

Öğretmen adaylarının yeterlik düzeylerini saptamak için uygulanan “Kaynaştırma Uygulamaları Öğretmen Yeterliği Ölçeği” 6’lı likert tipinde olduğundan, ölçek maddeleri 1 ile 6 arasında puanlanmıştır. Buna göre, bir maddeden alınacak en yüksek puan 6 iken en düşük puan 1, ölçek 18 maddeden oluştuğu için ölçeğin toplamından alınabilecek maksimum puan 108, minimum puan ise 18’dir. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri, altılı likert türüne göre verilen yanıtların ortalamalarına bakılarak tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına ait ortalamalar 6.00-4.34 aralığında yüksek, 4.33-2.67 aralığında orta ve 2.66-1.00 aralığında düşük yeterlik düzeyinin göstergeleri olarak yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik uygulanan “Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği” 5’li liket tipindedir. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, açıklanması ve

yorumlanmasında ölçekte kullanılan beşli likert derecelendirmeye uygun olarak 5.00-4.21; 4.20-3.41; 3.40-2.61; 2.60-1.81 ve 1.80-1.00 aralıkları kullanılmıştır. Buna göre 5.00-3.41 aralığı olumlu, 3.40-2.61 aralığı kararsız, 2.60-1.00 aralığı olumsuz görüş düzeyi olarak yorumlanmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeylerinin ve kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılmasında kullanılacak test tekniğine karar verilmesi amacıyla verilere normallik testi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda veriler normal dağılım gösterdiğinden karşılaştırmalarda t-testi ve Tek yönlü (Oneway) Anova testi kullanılmıştır. Anova testi sonucunda ortaya çıkan farkın hangi gruplar lehine olduğunu tespit etmek için ileri istatistik tekniği olarak Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında ve %5 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının çözümlenmesinde korelasyon analizi, kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeylerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerin yordayıcısı olup olmadığının belirlenmesinde ise regresyon analizi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Yorumlar

### *Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarında Yeterlik*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1** Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Yeterlikler

	N	$\bar{x}$	Ss	Min.	Max.
Kaynaştırma Eğitimde Öğretim Yeterliği	379	29.42	3.386	18	36
Kaynaştırma Eğitimde İşbirliği Yeterliği	379	29.48	3.448	16	36
Kaynaştırma Eğitimde Sınıf Yönetimi Yeterliği	379	28.64	3.621	17	36
Kaynaştırma Eğitimde Genel Yeterlik	379	87.55	9.109	55	108

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği” puan ortalaması 29.42, “Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği” puan ortalaması 29.48, “Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği” puan ortalaması

28.64'tür. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimde genel yeterlik puan ortalaması ise 87.55'tir. Tablo 1'deki tüm alt boyutlar ve genel yeterlik düzeylerine ilişkin değerler, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik olarak kendilerini yüksek düzeyde yeterli olarak algıladıklarının göstergesi olarak yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre farklılıklarına ilişkin olarak elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2** Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	sh $\bar{x}$	t	p
Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği	Kadın	281	29.70	3.36	.20	2,74	0.006*
	Erkek	98	28.62	3.33	.33		
Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği	Kadın	281	29.80	3.44	.20	3,10	0.002*
	Erkek	98	28.56	3.30	.33		
Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği	Kadın	281	28.41	3.66	.21	-2,12	0.035*
	Erkek	98	29.31	3.42	.34		
Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik	Kadın	281	87.92	9.31	.55	1,33	0.182
	Erkek	98	86.49	8.43	.85		

\* $p < 0.05$

Tablo 2 incelendiğinde “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği” alt boyutunda ( $t=2.74; p=0.006 < 0.05$ ), “Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği” alt boyutunda ( $t=3.10; p=0.002 < 0.05$ ) ve “Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği” alt boyutunda ( $t= -2.12; p=0.035 < 0.05$ ) kadın öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark görülmektedir. Genel yeterlik puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde ise puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0.182 > 0.05$ ). Elde edilen bulgular, cinsiyet değişkeninin ölçeğin alt boyutlarında belirleyici bir etkiye sahip olduğunun ancak, ölçeğin tamamı için aynı etkiye sahip olmadığını göstergesi olarak yorumlanabilir.

Yeterlik düzeylerinin öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölümlere göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3** Yeterlik Düzeylerinin Bölüme Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Mean Square	F	p
Kaynaştırma Eğitiminde	Sınıf Öğretmenliği	51	29.25	2.841	23.227	2.066	0.046*
	Okul Öncesi Öğr.	81	30.27	2.954			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	29.83	4.084			
	BÖTE	28	27.93	2.775			

Öğretim Yeterliği	İlk. Mat. Öğr.	58	28.91	3.022			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.70	3.906			
	İngilizce Öğr.	48	29.48	3.684			
	PDR	25	28.64	3.774			
Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği	Sınıf Öğretmenliği	51	29.45	2.873			
	Okul Öncesi Öğr.	81	30.22	3.094			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	29.69	3.932			
	BÖTE	28	28.39	3.258	20.713	1.767	0.093
	İlk. Mat. Öğr.	58	28.84	2.895	11.724		
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.79	4.162			
	İngilizce Öğr.	48	28.79	3.820			
PDR	25	30.24	3.503				
Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği	Sınıf Öğretmenliği	51	28.67	2.769			
	Okul Öncesi Öğr.	81	29.41	3.263			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	28.46	3.776			
	BÖTE	28	27.89	3.035	21.010	1.621	0.128
	İlk. Mat. Öğr.	58	28.02	3.400	12.965		
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.45	4.631			
	İngilizce Öğr.	48	28.04	3.585			
PDR	25	28.08	4.396				
Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik	Sınıf Öğretmenliği	51	87.37	7.178			
	Okul Öncesi Öğr.	81	89.90	7.979			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	87.97	11.197			
	BÖTE	28	84.21	7.700	162.120	1.990	0.056
	İlk. Mat. Öğr.	58	85.78	7.682	81.474		
	Sosyal Bil.Öğr.	53	88.94	11.384			
	İngilizce Öğr.	48	86.31	9.205			
PDR	25	86.96	10,426				

\* $p < 0.05$

Tablo 3'te yer alan öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölüme göre "Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği" puan ortalamaları incelendiğinde, grup ortalama puanları arasında okul öncesi ile BÖTE arasında okul öncesi öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır ( $p=0.046 < 0.05$ ). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölümlerin "Kaynaştırma Eğitiminde İş Birliği Yeterliği", "Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği" alt boyutlarında ve kaynaştırma eğitimde genel yeterlik puanlarının ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p > 0.05$ ).

#### Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri ölçeğinden elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4** Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler

	n	$\bar{x}$	Ss	Min.	Max.
Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler	379	29.43	3.131	21	37

Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler	379	9.53	1.468	5	14
Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler	379	20.54	2.170	15	25
Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler	379	7.62	1.041	5	10
Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler	379	8.77	1.069	6	10
Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Genel Görüşler	379	75.88	7.199	58	92

Tablo 4 incelendiğinde “Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 29.43, “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 9.53, “Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 20.54, “Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 7.62, ölçeğin geneline ilişkin puan ortalamasının ise 75.88 olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, beşli likert tipi puan aralığı açısından değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının sadece ikinci alt boyut olan “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler” alt boyutunda kararsız olduklarının, diğer alt boyutlarda ve ölçeğin genelinde ise kaynaştırma eğitime ilişkin olumlu görüşe sahip olduklarının göstergesi olarak yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 5’de yer almaktadır.

**Tablo 5** Görüşlerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	sh $\bar{x}$	t	p
Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler	Kadın	281	29.33	3.16	.189	-1.10	0.258
	Erkek	98	29.73	3.02	.305		
Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler	Kadın	281	9.48	1.45	.087	-.982	0.327
	Erkek	98	9.65	1.49	.151		
Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler	Kadın	281	20.53	2.16	.129	-.081	0.935
	Erkek	98	20.55	2.18	.221		
Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler	Kadın	281	7.59	1.03	.062	-.957	0.339
	Erkek	98	7.70	1.05	.107		
Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler	Kadın	281	8.77	1.08	.065	.137	0.891
	Erkek	98	8.76	1.03	.105		
Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Genel Görüşler	Kadın	281	75.70	7.29	.435	-.825	0.410
	Erkek	98	76.40	6.93	.701		

\* $p < 0.05$

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre ölçeğin tüm alt boyutları ve ölçeğin geneli açısından istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin öğrenim gördüğü bölümlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 6'da yer almaktadır.

**Tablo 6** Görüşlerin Bölüme Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Mean Square	F	p
Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler	Sınıf Öğrt.	51	29.02	2.915	32.300 9.377	3.444	0.001*
	Okul Öncesi Öğr.	81	30.32	3.146			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	29.86	3.079			
	BÖTE	28	29.68	2.816			
	İlk. Mat. Öğr.	58	28.02	2.794			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.72	3.488			
	İngilizce Öğr.	48	28.94	2.913			
PDR	25	30.16	3.223				
Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	9.65	1.146	1.373 2.169	.633	0.729
	Okul Öncesi Öğr.	81	9.49	1.380			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	9.60	1.499			
	BÖTE	28	9.39	1.931			
	İlk. Mat. Öğr.	58	9.28	1.496			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	9.79	1.364			
	İngilizce Öğr.	48	9.44	1.662			
PDR	25	9.64	1.524				
Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler	Sınıf Öğrt.	51	20.27	1.930	19.634 4.428	4.434	0.000*
	Okul Öncesi Öğr.	81	21.48	1.885			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	20.74	2.091			
	BÖTE	28	20.89	1.969			
	İlk. Mat. Öğr.	58	20.26	2.057			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	20.25	2.503			
	İngilizce Öğr.	48	19.54	2.269			
PDR	25	20.48	2.143				
Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	7.47	.946	2.788 1.051	2.652	0.011*
	Okul Öncesi Öğr.	81	7.80	1.030			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	7.89	1.105			
	BÖTE	28	7.46	.838			
	İlk. Mat. Öğr.	58	7.40	1.059			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	7.94	1.151			
	İngilizce Öğr.	48	7.38	.914			
PDR	25	7.40	1.080				
Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	9.08	.956	2.834 1.110	2.553	0.014*
	Okul Öncesi Öğr.	81	8.94	1.099			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	8.80	1.079			
	BÖTE	28	8.68	.819			
	İlk. Mat. Öğr.	58	8.55	.921			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	8.87	1.177			
	İngilizce Öğr.	48	8.33	1.191			
PDR	25	8.76	1.012				



Kaynaştırma Eğitime İlişkin Genel Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	75.49	6.392	146.696	2.932	0.005*
	Okul Öncesi Öğr.	81	78.04	6.965			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	76.89	6.829			
	BÖTE	28	76.11	7.083			
	İlk. Mat. Öğr.	58	73.50	6.397			
	Sosyal Bil. Öğr.	53	76.57	8.229			
	İngilizce Öğr.	48	73.63	7.445			
	PDR	25	76.44	7.194			

\* $p < 0.05$

Tablo 6 incelendiğinde, kaynaştırma eğitime ilişkin görüşler açısından öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüme göre “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler” alt boyutunda anlamlı bir farklılığın olmadığı; “Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler” alt boyutunda okul öncesi öğretmenliği ile ilköğretim matematik öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine ( $p=0.001 < 0.05$ ), “Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler” alt boyutunda okul öncesi öğretmenliği ile İngilizce öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine ( $p=0.000 < 0.05$ ), “Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler” alt boyutunda sosyal bilgiler öğretmenliği ile İngilizce öğretmenliği arasında sosyal bilgiler öğretmenliği lehine ( $p=0.011 < 0.05$ ), “Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler” alt boyutunda ise sınıf öğretmenliği ile İngilizce öğretmenliği arasında sınıf öğretmenliği lehine ( $p=0.014 < 0.05$ ) anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerine ilişkin genel puan ortalamaları açısından okul öncesi öğretmenliği ile ilköğretim matematik öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p=0.005 < 0.05$ ). Elde edilen bulgular öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümlerin kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinde etkili olduğunun göstergesi olarak yorumlanabilir.

#### *Kaynaştırma Uygulamalarına Yönelik Yeterlikler ve Kaynaştırma Eğitime İlişkin Görüşler Arasındaki İlişki*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ve kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri arasında ilişkiye yönelik elde edilen bulgular Tablo 7’de yer almaktadır.

**Tablo 7** Yeterlikler ve Görüşler Arasındaki İlişki

Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği	Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği	Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği	Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik
--	--	--	---

<b>Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler</b>	.560**	.493**	.575**	.607**
<b>Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler</b>	.310**	.312**	.389**	.346**
<b>Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler</b>	.573**	.441**	.569**	.600**
<b>Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler</b>	.512**	.438**	.502**	.498**
<b>Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler</b>	.549**	.469**	.527**	.573**
<b>Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Genel Görüşler</b>	.635**	.544**	.652**	.672**

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin yeterlikleri ile kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri arasında hem tüm alt boyutlar hem de genel olarak ( $r=0.672$ ;  $p=0.000<0.05$ ) pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ile kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri birlikte ve benzer oranda değişim gösterdikleri söylenebilir.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerinin kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinin yordayıcısı olup olmadığının incelenmesi amacıyla yapılan regresyon analizi bulguları Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8** Yeterlik ve Görüşlere İlişkin Regresyon

Değişkenler		R	R <sup>2</sup>	B	β	F	t	p
<b>Bağımlı</b>	<b>Bağımsız</b>	.744	.553		.744	467.145		.000

		16.129	4.859
Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler	Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik		

Tablo 8 incelendiğinde öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik ve görüşleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan regresyon analizinin sonucunun anlamlı olduğu görülmektedir ( $F=467.145$ ;  $p=0.000<0.05$ ). Elde edilen bulgular kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin yeterlik ve görüş ilişkisinin (açıklayıcılık gücünün) güçlü olduğunu göstermiştir ( $R^2=0.553$ ). Başka bir anlatımla, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik algıları kaynaştırma eğitime ilişkin görüş düzeylerinin yordayıcısıdır ( $\beta=0.744$ ).

### **Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler**

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerini belirlemek ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan bu araştırmanın sonunda, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçlara Camadan (2012) tarafından yapılan çalışmada da ulaşılmış, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterliklerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak Battal (2007), Chao ve diğerleri (2016), Sarı ve diğerleri (2009) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Diğer yandan Forlin (2010) yaptığı çalışmada kaynaştırma eğitim öğretmenlerinin, kendilerini yetersiz buldukları ve yeteneksiz hissettikleri sonucunu ortaya koymuştur.

Araştırmada öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre, ölçeğin alt boyutlarında anlamlı olarak farklılaşmasına rağmen, genel yeterlikleri açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Dağlar (2011), Dolapçı (2013), Küçükler ve diğerleri (2002), Sarı ve Bozgeyikli (2002), Şahbaz ve Kalay (2010) tarafından yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi yeterliklerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucu ortaya konmuştur. Benzer şekilde Tike (2007) de çalışmasında, kaynaştırma eğitimi sürecinde bireysel eğitim planı hazırlamaya ilişkin yeterliklerin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Diğer yandan alanyazında yeterlikler açısından kadın öğretmen/öğretmen adayı lehine anlamlı farklılıkları ortaya koyan çalışmalar yer aldığı gibi (İsmailos & diğerleri, 2019; Kuzu, 2011; Toy & Duru, 2016), erkekler öğretmen/öğretmen adayları lehine anlamlı farklılıkların olduğu

sonucuna ulaşan araştırmalar da (Camadan, 2012; Korkut & Babaoğlu, 2012; Özata, 2007) bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarındaki farklılıklar verilerin farklı örneklem gruplarından elde edilmiş olmasıyla açıklanabilir.

Araştırma sonunda öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterliklerinin öğrenim gördükleri bölümlere göre “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği” alt boyutu hariç diğer alt boyutlar ve ölçeğin genelinde anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Bu sonuca benzer olarak Kayhan ve diğerleri (2012) öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümlerinin kaynaştırma eğitimi yeterliklerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer yandan Battal (2007) öğretmenlerle yaptığı araştırmasında kaynaştırma eğitime yönelik yeterlikler açısından branşlar arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bu araştırma sonunda, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin genel olarak olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Benzer sonuçlara Cankaya ve Korkmaz (2012) ile Yılmaz ve Batu (2016) tarafından yapılan araştırmalarda da ulaşılmış, öğretmenlerin kaynaştırma eğitime ilişkin genel anlamda olumlu görüşe sahip oldukları ortaya konmuştur. Diğer yandan Şahbaz ve Kalay (2010) öğretmen adaylarının, Savolainen ve diğerleri (2012) ile Coutsocostas ve Alborz (2010) ise öğretmenlerin özel eğitim ihtiyacı olan öğrencilerin kaynaştırma eğitime dâhil edilmesine karşı olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Araştırma ile öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinin öğretmen adaylarının cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Şahbaz ve Kalay (2010) ile Yıldız ve Pınar-Sazak (2012) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Farklı olarak Güven ve Çelik (2011), Aldabas (2019) ve Saloviita (2020) araştırmalarında öğretmenlerin kaynaştırma eğitime yönelik bakış açılarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinde branş değişkeninin belirleyici olduğu saptanmıştır. Ulaşılan bu sonuç, Saloviita (2020), Mağden ve Avcı (1999) ile Yılmaz ve Batu (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. .

Araştırma sonucunda aday öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri ve kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Regrasyon analizi ile de değişkenler arasındaki ilişkinin açıklayıcılık gücünün yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dolapçı ve Yıldız Demirtaş (2016) tarafından yapılan

araştırmada öğretmen adaylarının yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimi yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlara Orel ve diğerleri (2004) tarafından yapılan çalışmada da ulaşılmış, Diken (2006) ve Temel (2000) ise yeterliği yüksek olan öğretmenlerin kaynaştırma eğitimine yönelik daha olumlu görüşe sahip olduklarını ortaya koymuştur. Opoku ve diğerleri (2020) ile Kuyini ve diğerleri (2018) tarafından yapılan araştırma sonuçları da bu sonuçları destekler niteliktedir. Benzer olarak, Ismailos ve diğerleri (2019) yaptıkları çalışmada kaynaştırmaya ilişkin görüşün yeterlik ve deneyimlerden etkileyebileceğini ortaya koymuşlardır. Li ve Cheung (2019) ise yaptıkları çalışmada, kaynaştırma eğitimine ilişkin öğretmen görüşünü etkileyen en baskın değişkenin yeterlik olduğunu ileri sürmüştür. Forlin ve diğerleri (2013), öğretmen yeterliklerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerini pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuş, Weisel ve Dror (2006) ise yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin yeterliği ile kaynaştırma eğitimine yönelik bakış açısı arasında pozitif bir ilişki saptamışlardır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu, cinsiyet ve branş değişkeni açısından anlamlı farklılaşmaların olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin olumlu görüşe sahip oldukları ve görüşlerin, öğretmen adaylarının branşları açısından anlamlı olarak farklılaştığı saptanmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin görüşleri arasında pozitif korelasyon bulunmuş ve iki değişkenin birbirinin yordayıcısı olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersini kaynaştırma sınıfı bulunan uygulama okullarında yapmaları sağlanarak kaynaştırma eğitimi uygulamaları hakkında bilgi ve deneyimleri artırılabilir, böylece kaynaştırma eğitimi uygulamalarını çok daha nitelikli ve verimli biçimde gerçekleştirmeleri sağlanabilir.

Diğer yandan, çalışmada ortaya konan görüş ve yeterliklerin nedenlerini derinlemesine ortaya konmak amacıyla nitel araştırma yöntemleriyle desteklenen benzer bir çalışma gerçekleştirilebilir. Ayrıca, eğitim fakültelerinin yenilenen programlarında öğretmen adaylarına kaynaştırma eğitimi yeterliklerini kazandırmada katkı sağlayabilecek derslerin etkililiği de araştırılabilir. Buna ek olarak farklı üniversitelerdeki öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüş ve yeterlik düzeylerinin karşılaştırılmasına yönelik araştırmalar yapılabilir. Son olarak hayatın her alanını olduğu gibi eğitim-öğretim süreçlerini

de daha önce eşi görülmemiş ölçüde etkileyen pandemi sürecinde gerçekleştirilen uzaktan eğitimin kaynaştırma eğitimi açısından etkililiği araştırılabilir.

### Kaynakça

- Aldabas, R. (2019). Barriers and facilitators of using augmentative and alternative communication with students with multiple disabilities in inclusive education: special education teachers' perspectives. *International Journal of Inclusive Education*, Published Online: 28 Mar 2019. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1597185>
- Altun, T. & Gülben, A. (2009). Okul öncesinde özel gereksinim duyan çocukların eğitimindeki uygulamalar ve karşılaşılan sorunların öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 253-272.
- Antonak, R. & Larrivee, B. (1995). Psychometric analysis and revision of the opinions relative to mainstreaming scale. *Exceptional Children*, 62 (2), 139-1
- Avcı, N. (1998). Entegrasyon ve entegre sınıf öğretmeni. *Destek Dergisi*, 1, 20–24.
- Avramidis, E. P. & Burden, R. (2000). A survey into mainstream teachers' attitudes towards the inclusion of children with special educational needs in the ordinary school in one local education authority. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 20 (2), 191–211.
- Ayaz, N. (1994). TBMM 1995 yılı bütçe raporu. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Babaoğlan, E. & Yılmaz, Ş. (2010). Sınıf öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimindeki yeterlikleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 18 (2), 345-354.
- Battal, İ. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin ve branş öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin yeterliklerinin değerlendirilmesi (Uşak ili örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Batu, S. & Kırcaali-İftar, G. (2011). *Kaynaştırma*. (6. Basım). Ankara, Kök Yayıncılık.
- Bayar, A. (2015). Kaynaştırma uygulamalarında öğretmen yeterliği ölçeğinin türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 71-85.
- Chao, C. N. G., Forlin, C. & Ho, F. C. (2016). Improving teaching self-efficacy for teachers in inclusive classrooms in Hong Kong. *International Journal of Inclusive Education*, 1464-5173. <https://doi.org/10.1080/13603116.2016.1155663>

- Camadan, F. (2012). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının kaynaştırma eğitimine ve BEP hazırlamaya ilişkin öz-yeterliklerinin belirlenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (39), 128-138.
- Campbell, J., Gilmore, L. & Cuskelly, M. (2003). Changing student teachers' attitudes towards disability and inclusion. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 28, 369–379.
- Cankaya, Ö. & Korkmaz, İ. (2012). İlköğretim I. kademedeki kaynaştırma eğitimi uygulamalarının sınıf öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 1-16.
- Coutsocostas, G. G. & Alborz, A. (2010). Greek mainstream secondary school teachers' perceptions of inclusive education and of having pupils with complex learning disabilities in the classroom/school. *European Journal of Special Needs Education*, 25, 2.
- Dağlar, G. (2011). *Okul öncesi öğretmenlerinin ve okul öncesi öğretmen adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Demirtaş H., Cömert M. & Özer N. (2011). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36 (159), 96-111.
- Diken, İ. H. (2006). Preservice teachers' efficacy and opinions toward inclusion of students with mental retardation. *Eurasian Journal of Educational Research*, 23, 72-81.
- Dolapçı, S. (2013). *Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve kaynaştırma eğitimine bakış açıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Dolapçı, S. & Yıldız Demirtaş V. (2016). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve kaynaştırma eğitimine bakış açıları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 07 (13), 141 – 160.
- Forlin, C. (2010). Developing and implementing quality inclusive education in Hong Kong: Implications for teacher education. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 10 (3), 177–184.
- Forlin, C., Sharma, U., & Loreman, T. (2013). Predictors of improved teaching efficacy following basic training for inclusion in Hong Kong. *International Journal of Inclusive Education*, 18 (7), 718– 730.

- Gök, G. & Erbaş, D. (2011). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri ve önerileri. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 3 (1), 66-87.
- Güven, E. & Çelik, D. B. (2011). Müzik öğretmeni adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma (Balıkesir Üniversitesi örneği) . *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 22, 160-165.
- Halinen, I. & Jarvinen, R. (2008). Towards inclusive education: the case of Finland. *Prospects*, 38 (1), 77-97.
- Ismailos, L., Gallagher, T., Bennett, S. & Li, X. (2019). Pre-service and in-service teachers' attitudes and self-efficacy beliefs with regards to inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, Published Online: 15 Jul 2019. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1642402>
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. 15. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, İ. (2005). *Anasınıfı öğretmenlerinin kaynaştırma (entegrasyon) eğitimi uygulamalarında yeterlik düzeylerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kayhan, N., Şengül, A. & Akmeşe, P. (2012). Kaynaştırma eğitimi ile ilgili birinci kademe ve ikinci kademe görev alacak öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3, 268-278.
- Keppens, K., Consuegra, E. & Vanderlinde, R. (2019). Exploring student teachers' professional vision of inclusive classrooms in primary education. *International Journal of Inclusive Education*, 23. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13603116.2019.1597186>
- Kırcaali-İftar, G. (1996). Kaynaştırmaya ilişkin görüşler ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik bulguları. 6. *Özel Eğitim Günleri Poster Bildirisi*. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Killoron, I., Woronco, D. & Zaretsky, H. (2014). Exploring preservice teachers' attitudes towards inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 18 (4), 427-442. <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2013.784367>.
- Kırcaali-İftar, G. (1998). *Özel gereksinimli bireyler ve özel eğitim*. (Ed: Eripek, S.), Özel Eğitim (1-14). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.



- Kivirauma, J. & Ruoho, K. (2007). Excellence through special education? Lessons from the finnish school reform. *International Review of Education*, 53 (3), 283-302. <http://doi.org/10.1007/s11159-007-9044-1>.
- Koçyiğit, S. (2015). Ana sınıflarında kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin öğretmen-rehber öğretmen ve ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 4 (1), 391-415.
- Korkut, K. & Babaoğlan, E. (2012). Sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançları. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8 (16), 269-281.
- Kozleski, E., Artiles, A., Fletcher, T. & Engelbrecht, P. (2007). Understanding the dialectics of the local and the global in education for all: A comparative study. *International Journal of Educational Policy, Research and Practice*, 8, 19–34.
- Kuyini, A. B, Desai, I. & Sharma, U. (2018). Teachers' self-efficacy beliefs, attitudes and concerns about implementing inclusive education in Ghan. *International Journal of Inclusive Education*. Published Online: 04 Dec 2018. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1544298>
- Kuz, T. (2001). *Kaynaştırma eğitime yönelik tutumların incelenmesi*. Ankara, T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Yayınları.
- Kuzu, S. (2011). *Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik tutumları ve öz duyarlılık düzeylerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Küçüker, S., Kargın, T. & Akçamete, G. (2002). Rehberlik ve Araştırma Merkezi elemanlarının özel eğitim hizmetleri yönetmeliğine ilişkin görüşlerinin ve yeterlik algılarının geliştirilmesi. *Educational Sciences and Practice*, 1 (1), 101-113.
- Li, K. M. & Cheung, R. Y. M. (2019). Pre-service teachers' self-efficacy in implementing inclusive education in hong kong: the roles of attitudes, sentiments, and concerns. *International Journal of Disability, Development and Education*. Published Online: 17 Oct 2019. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1678743>
- Loreman, T. (2007). Seven pillars of support for inclusive education: moving for “why?” to “how?”. *International Journal of Whole Schooling*, 3 (2), 22–38.
- Mc Leskey, J. & Waldron, N. (2007). Making differences ordinary in inclusive classrooms. *Intervention in School and Clinic*, 42, 162–168.

- Mağden, D. & Avcı, N. (1999). Öğretmen adaylarının özürülü öğrencilerin kaynaştırılmasına ilişkin görüşleri. *IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri*. Eskişehir.
- Malinen, O. P., Savolainen, H. & Xu, J. (2012). Beijing in-service teachers' self-efficacy and attitudes towards inclusive education. *Teaching and Teacher Education*, 28, 526–534.
- MEB. (2012). Özel eğitim yönetmeliği. Ankara: MEB Yayınları.
- Muta, E. (2002). Tokushukyoiku kara tokubetsushienkyoiku he [From special education to special needs education]. *The Annual Report of Educational Psychology in Japan*, 41, 124-131.
- Nagano, M. & Weinberg, L. A. (2012). The legal framework for inclusion of students with disabilities: A comparative analysis of Japan and United States. *International Journal of Special Education*, 27 (1), 128-143.
- Opoku, M., Cuskelly, M., Rayner, C. & Pedersen, S. (2020). The impact of teacher attributes on intentions to practice inclusive education in secondary schools in Ghana. *International Journal of Disability, Development and Education*, Published Online: 24 Feb 2020. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1731434>
- Orel, A., Zerey, Z. & Töret, G. (2004). Sınıf öğretmeni adaylarının kaynaştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 5 (1), 23-33.
- Öncül, N. (2003). *Kaynaştırma uygulaması yapılan ilköğretim okuluna devam eden zihin özürülü öğrencinin bulunduğu sınıfta normal çocuk annelerinin kaynaştırma uygulamasına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özata, H. (2007). *Öğretmenlerin öz-yeterlik algılarının ve örgütsel yenileşmeye ilişkin görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Özbaba, N. (2000). *Okul öncesi eğitimcilerin ve ailelerinin özel eğitime muhtaç çocuklar ile normal çocukların entegrasyonuna (kaynaştırılmasına) karşı tutumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Rodriguez, J. (2019). Perceptions and practices of U.S. pre-service special education teachers on teaching social studies instruction in inclusive classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, Published Online: 14 Mar 2019. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1590472>

- Sharma, U., Loreman, T. & Forlin, C. (2011). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 1, 10.
- Saloviita, T. (2020). Attitudes of teachers towards inclusive education in Finland. *Scandinavian Journal Of Educational Research*, 64 (2), 270–282.  
<https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1541819>
- Sarı, H. & Bozgeyikli, H. (2002). Öğretmen adaylarının özel eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi: karşılaştırmalı bir araştırma. *XII. Ulusal Özel Eğitim Kongresi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları*, 19, 57-80.
- Sarı, H., Çeliköz, N. & Seçer, Z. (2009). Attitudes of teachers and student teachers to inclusive education and their self-efficacy perceptions in Turkish preschools. *International Journal Of Special Education*. 24 (3), 29-44.
- Savolainen, H., Engelbrecht, M., Nel, P. & Malinen, O. P. (2012). Understanding teachers' attitudes and self-efficacy in inclusive education: implications for pre-service teacher education. *European Journal of Special Needs Education*, 27 (1), 51–68.  
<https://doi.org/10.1080/08856257.2011.613603>.
- Sharma, U., Loreman, T. & Forlin, C. (2012). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12 (1), 12–21.  
<http://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2011.01200.x>.
- Stella, C. S., Forlin, C. & Lan, A. M. (2007). The influence of an inclusive education course on attitude change of pre-service secondary teachers in Hong Kong. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 35, 161–179.
- Sucuoğlu, B. & Kargın, T. (2010). *İlköğretimde kaynaştırma uygulamaları yaklaşımlar, yöntemler, teknikler*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Şahbaz, Ü. & Kalay, G. (2010). Okulöncesi eğitimi öğretmen adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 116-135.
- Temel, Z. F. (2000). Okul öncesi eğitimcilerinin engellilerin kaynaştırılmasına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 148 – 155.
- Tike, L. (2007). *Sınıf öğretmenleri, rehber öğretmenler ve rehberlik araştırma merkezi çalışanlarının bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlama sürecine ilişkin tutumları ve bu süreçte karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Toy, S. N. & Duru, S. (2016). Sınıf öğretmenlerinin öğretmen öz yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Ege Eğitim Dergisi*, 17 (1), 146-173.
- Valeeva, L. A. (2015). The current state of special needs education in Russia: inclusive policies and practices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 19, 2312 – 2315.
- Yıldız, N. G. & Pınar-Sazak, E. (2012). Examining teachers' behavior related to students with special needs inclusive classrooms. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4 (2), 475-488.
- Yılmaz, E. & Batu, E. S. (2016). Farklı branştan ilköğretim öğretmenlerinin bireyselleştirilmiş eğitim programı, yasal düzenlemeler ve kaynaştırma uygulamaları hakkındaki görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 17 (3), 247-268.
- Zeybek, Ö. (2015). *İlköğretim okullarındaki İngilizce öğretmenlerinin kaynaştırma uygulamalarına ilişkin görüş ve önerileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Weisel, A. & Dror, O. (2006). School climate, sense of efficacy and Israeli teachers' attitudes toward inclusion of students with special needs. *Education, Citizenship and Social Justice*, 1 (2), 157–174.



## Determining the Competency Levels and Views of Prospective Teachers Concerning Inclusive Education Practices\*

Merve ÇETİN<sup>1</sup>, Hasan Hüseyin ŞAHAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ministry of Education, Ağrı, Turkey, merrvecetin93@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-2534-5828>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, hsahan@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-0180-4812>

Received : 24.11.2020

Accepted : 27.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.830992

---

*Abstract* – The purpose of this study is to determine the competency levels of prospective teachers and their views in relation to inclusive education as well as to examine the relationship between these two variables. The study adopted the descriptive screening model and the sample comprised prospective teachers who took a special education course at the education faculty of a public university during the 2018-2019 academic year. The data were obtained through the use of two scales, namely the “Teacher Efficacy for Inclusive Practice Scale” and the “Scale of Views About Inclusion”. In the analysis of the data, t-test, One-way Anova test, correlation analysis and regression analysis were performed. The analyses revealed a positive correlation between prospective teachers’ perceptions of self-efficacy and their views about inclusive education. Based on the research findings, it was concluded that the efficacy of prospective teachers for inclusive education is predictive of their views on such form of education.

*Key words:* Prospective teachers, inclusive education, prospective teachers' efficacy, views of prospective teachers.

-----  
Corresponding author: Hasan Hüseyin ŞAHAN, [hsahan@balikesir.edu.tr](mailto:hsahan@balikesir.edu.tr)

### Summary

In order to meet the educational needs of individuals with special needs, unique environments are created taking into consideration the changing health and care characteristics

---

\* Produced from the master thesis completed by the first author under the supervision of the second author.

of these individuals and the developments in the field of education. Among these environments, the one that is considered the least restrictive is the classroom environment known as inclusive education, in which students with normal development and those with special needs receive education together in the regular classes (Özbaba, 2000). Kozleski, Artiles and Engelbrecht (2007) define inclusive education as the school system that supports all students regardless of their abilities, cultural background, gender, language, social class, and ethnicity.

Teachers have a great responsibility for the success of inclusive education. Meeting the needs of all students in the classroom, establishing and maintaining healthy interactions in the classroom, and ensuring the acceptance of children with special needs in the classroom, school, and even society are largely dependent on the teacher (Avcı, 1998). In other words, teachers' competency in inclusive education practices and their perspectives on inclusion are an important component of the quality of inclusive education (Forlin, Sharma & Loreman, 2013; Sharma, Loreman & Forlin 2012).

With the assumption that prospective teachers' competencies and views with regard to inclusive education practices affect their professional performance, the study aimed at identifying the prospective teachers' competencies and their views about inclusive education.

In this study, the survey method, which is one of the descriptive research methods and which is defined as an approach that aims to describe the current or past situation (Karasar, 2005), was used. The study group consisted of 411 senior students who were studying in the education faculty of a public university in the 2018-2019 academic year and who had taken a course on special education. Since the aim in the study was to reach the whole population, there was no selection of a sample, and the data were obtained from 379 prospective teachers who were accessible during the time period when data collection tools were being applied.

The data were collected using two scales. One of them is the "Teacher Efficacy for Inclusive Practice Scale", which was developed by Sharma, et al. (2012) and adapted into Turkish by Bayar (2015). The scale consists of 18 items and is a 6-point Likert-type. In this study, the reliability of the scale was tested performing Cronbach's Alpha analysis, and the reliability value was calculated as .90. In order to collect data for the determination of prospective teachers' views on inclusive education, a second scale was used, namely the "Scale of Views About Inclusion". The scale was developed by Antonak and Larrivee (1995) and adapted into Turkish by Kırcaali-İftar (1996). The reliability of the scale was tested through Cronbach's Alpha analysis and the reliability value was calculated as .86.

The competency levels of the prospective teachers in terms of inclusive education practices were interpreted by taking into account the average scores (high between 6.00-4.34, medium between 4.33-2.67 and low between 2.66-1.00). In determining, explaining and interpreting the prospective teachers' views on inclusive education, the range of 5.00-3.41 was interpreted as showing positive opinion, the range of 3.40-2.61 being undecided, and the range of 2.60-1.00 having negative opinion.

As the data obtained in the study indicated normal distribution, the t-test and the One-way Anova test were used for comparison purposes. The findings were interpreted at the confidence interval of 95% and the significance level of 5%. Correlation analysis was performed to analyse whether there was a significant relationship between prospective teachers' levels of competence for inclusive education practices and their views on inclusive education, while regression analysis was employed to determine whether competence levels for inclusive education practices were predictors of opinions about inclusive education.

At the end of this study, it was found out that the prospective teachers' level of perceived self-efficacy was high. Similar results were obtained in the studies conducted by Sarı, Çeliköz and Seçer (2009), Battal (2007), Chao, Forlin and Ho (2016). The study revealed that although the prospective teachers' perception of self-efficacy towards inclusive education differed significantly according to gender in the sub-dimensions of the scale, there was no significant difference in terms of their overall perception of self-efficacy. In the studies carried out by Dağlar (2011), Dolapçı (2013), Küçüker, Kargın and Akçamete (2002), Sarı and Bozgeyikli (2002), Şahbaz and Kalay (2010), it was revealed that prospective teachers' perception of self-efficacy towards inclusive education did not differ significantly by gender. As a result of this study, it was found out that except for the sub-dimension of "Teaching Competence in Inclusive Education", the prospective teachers' perception of self-efficacy towards inclusive education did not differ significantly according to the departments in which they were enrolled in the whole of the scale. Similarly, Kayhan, Şengül and Akmeşe (2012) reached the conclusion that the departments in which prospective teachers are receiving education do not make a significant difference in their competencies concerning inclusive education.

The findings from this research revealed that the prospective teachers generally have positive opinion about inclusive education practices. Similar results were reached in the studies conducted by Cankaya and Korkmaz (2012) and Yılmaz and Batu (2016). With the research, it was found out that the opinions of the prospective teachers about inclusive education did not differ significantly according to the teachers' gender. This result is consistent with the results

of the research carried out by Şahbaz and Kalay (2010) and Yıldız and Pınar-Sazak (2012). At the end of the study, it was found out that the branch variable was a determining factor in the opinions of the prospective teachers about inclusive education. This finding shows similarity to the results of the research conducted by Saloviita (2020), Mağden and Avcı (1999) and Yılmaz and Batu (2016).

As a result of the research, a positive correlation was found between the prospective teachers' level of self-efficacy for inclusive education practices and their views on inclusive education. Through the regression analysis, it was revealed that the explanatory power of the relationship between the variables was high. Similar results were reached in the study conducted by Orel, Zerey, and Töret (2004), though Diken (2006) and Temel (2000) showed that teachers with higher competencies had more positive views about inclusive education.

It was determined in this study that the prospective teachers' perception of self-efficacy for inclusive education practices was high and that there were significant differences in terms of gender and branch variables. When the opinions of prospective teachers on inclusive education practices were examined, it was found out that the prospective teachers had a positive opinion about inclusive education and that their opinions differed significantly according to branches. This study revealed that there was a positive correlation between teachers' perceptions of self-efficacy towards inclusive education practices and their views on inclusive education practices and that the two variables were predictors of one another.



## Öğretmen Adaylarının Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Yeterlik Düzeyleri ve Görüşlerinin Belirlenmesi\*

**Merve ÇETİN<sup>1</sup>, Hasan Hüseyin ŞAHAN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Ağrı, Türkiye, merrvecetin93@gmail.com,  
http://orcid.org/ 0000-0002-2534-5828

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye, hsahan@balikesir.edu.tr,  
http://orcid.org/ 0000- 0003-0180-4812

Gönderme Tarihi: 24.11.2020

Kabul Tarihi: 27.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.830992

*Özet* - Bu araştırmanın amacı; öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine yönelik yeterlik düzeyleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerini belirlemek ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemektir. Betimsel tarama modeli kullanılan araştırmanın verileri, bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde 2018-2019 eğitim-öğrenim yılında öğrenim gören özel eğitim dersi almış olan öğretmen adaylarından elde edilmiştir. Araştırmanın verileri “Kaynaştırma Uygulamalarında Öğretmen Yeterliği Ölçeği” ve “Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği” ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde ise t-testi, Tek yönlü (Oneway) Anova testi, korelasyon analizi ve regresyon analizi kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine yönelik yeterlik algıları ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi yeterlikleri, kaynaştırma eğitimine ilişkin görüş düzeylerini yordamaktadır.

*Anahtar kelimeler:* Öğretmen adayları, kaynaştırma eğitimi, öğretmen adaylarının yeterliği, öğretmen adaylarının görüşleri.

Sorumlu yazar: Hasan Hüseyin ŞAHAN, hsahan@balikesir.edu.tr

### Giriş

Eğitimin amacı, bireyleri yaşadığı topluma ve yer aldığı dünyaya hazırlamak için gerekli olan bilgi ve becerileri onlara kazandırmaktır (Ayaz, 1994). Bu amaç doğrultusunda her birey eğitim alma hakkına sahiptir. Farklı özelliklere sahip özel gereksinimi olan bireylerin eğitim alma hakları ise, bütün ülkeleri bağlayan bir karar olan “Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme” ile koruma altına alınmıştır (Unesco, 2006). Eğitim sistemlerinde özel gereksinimi

\* Birinci yazar tarafından ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

olan bireylerin eğitim ihtiyaçları, fırsat eşitliği kapsamında ve ilgili yasalara göre gerçekleştirilir (Özbaba, 2000; Batu & Kırcaali-İftar, 2011).

Özel gereksinimi olan bireylerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, onların sağlık ve bakımları açısından farklılaşan özellikleri ile eğitim alanındaki gelişmeler doğrultusunda özel ortamlar düzenlenmektedir. Bu ortamlar içinde en az kısıtlayıcı olarak kabul edilen, normal eğitim sınıflarında ve normal gelişim gösteren öğrencilerle birlikte eğitim aldıkları ve kaynaştırma eğitimi olarak nitelenen sınıf ortamlarıdır (Özbaba, 2000). Özel gereksinimi olan bireylerin akranlarıyla birlikte eğitim alma düşüncesi 1960'lı yıllarda ortaya çıkmış (Battal, 2007), bu gelişme ile birlikte Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, İtalya, Japonya, Finlandiya, Çin ve Rusya 1990'lı yıllarda kaynaştırma eğitimine yönelik yasalar ve uygulamalar ortaya koymuştur (Batu & Kırcaali-İftar, 2011; Halinen & Jarvinen, 2008; Kivirauma & Ruoho, 2007; Kuz, 2001; Malinen, Savolainen & Xu, 2012; Muta, 2002; Nagano & Weinberg, 2012; Öncül, 2003; Valeeva, 2015). Türkiye'de ise Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde özel eğitime gereksinim duyan bireylerin, yaşadıkları ortama uyum sağlaması amacıyla, yetersizliği olmayan yaşlılarıyla bir arada eğitim almasını sağlayan eğitim ortamlarının düzenlenmesi gerekliliği ifade edilmiştir (MEB, 2012). Bu düzenleme ile birlikte, Türkiye'de özel eğitim gereksiniminin normal eğitim ortamları içinde kaynaştırma şeklinde uygulanmasının yasal zemini oluşturulmuştur.

Kozleski ve diğerleri (2007) kaynaştırma eğitimini; yetenek, kültür, cinsiyet, dil, sosyal sınıf ve etnik köken farklılıklarına rağmen tüm öğrencileri destekleyen okul sistemi olarak tanımlamıştır. Loreman (2007) ise kaynaştırma eğitiminin, başta akademik ve sosyal olmak üzere çeşitli alanlarda tüm çocukları eğitmenin en etkili yolu olduğunu belirtmiştir. Kırcaali-İftar (1998) kaynaştırma eğitimini; özel gereksinimi olan bireylerin ihtiyaç duydukları hizmetin, tam ya da yarı zamanlı bir şekilde, kendileri için en az sınırlandırılmış eğitim ortamı olan normal eğitim sınıflarında eğitim almaları şeklinde tanımlamıştır.

Kaynaştırma eğitimi, kaynaştırma öğrencisinin ailelerinin özel gereksinimi olan çocuklarını tanımalarına, onların özelliklerini fark edebilmelerine ve onları oldukları gibi kabullenmelerine yardımcı olmaktadır. Buna ek olarak kaynaştırma eğitimi, ebeveynlerin başka ailelerle iş birliği yaparak ihtiyaç duyulduğunda birlikte hareket etmelerine de fırsat sağlamaktadır. Bu durum, normal gelişim gösteren çocukların aileleri için ise, bireyler arası farklılıkları anlayıp kabul etmelerini sağlamak gibi önemli katkıları da beraberinde getirmektedir. Kaynaştırma eğitimi, özel gereksinimi olan çocukların ailelerine destek

olmalarını sağlayarak onların yalnız ve çaresiz hissetmelerini engelleme açısından da yararlıdır (MEB, 2010; Metin, 1997; Sucuoğlu & Kargın, 2010).

Kaynaştırma eğitiminin başarısında öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Sınıftaki tüm öğrencilerin gereksinimlerinin karşılanması, sınıfta sağlıklı etkileşimlerin kurulması ve sürdürülmesi ile özel gereksinimi olan çocukların sınıfa, okula, hatta topluma sosyal kabulü büyük ölçüde öğretmene bağlıdır (Avcı, 1998). Başka bir anlatımla, öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarındaki yeterlikleri ve kaynaştırma eğitime yönelik bakış açıları, kaynaştırma eğitiminin niteliğinde önemli bir bileşendir (Forlin & diğerleri, 2013; Sharma & diğerleri 2012). McLeskey ve Waldron (2007), öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarındaki yeterlikleri ve kaynaştırma eğitime yönelik görüşlerinin öğrencilerin akademik performanslarını etkilediğini belirtmişlerdir. Diğer bir deyişle, öğretmenin kaynaştırma eğitimi uygulamaları için gerekli yeterliğe ve olumlu görüşe sahip olması, kaynaştırma eğitimi sürecinin başarılı olmasında önemli katkılar sağlayabilir (Avramidis & Burden, 2000; Campbell, Gilmore & Cuskelly, 2003; Demirtaş, Cömert & Özer, 2011; Stella, Forlin & Lan 2007).

İlgili alanyazın incelendiğinde, öğretmen veya öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerinin belirlenmesine yönelik birçok araştırmanın yapıldığı görülmektedir (Babaoğlu & Yılmaz, 2010; Battal, 2007; Camadan, 2012; Chao & diğerleri, 2016; Kaya, 2005; Keppens, Consuegra & Vanderlinde, 2019; Sarı & diğerleri, 2009; Toy & Duru, 2016). Buna ek olarak alanyazında öğretmen veya öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırmaya da rastlanmıştır (Aldabas, 2019; Altun & Gülben, 2009; Cankaya & Korkmaz, 2012; Coutsocostas & Alborz, 2010; Kalay, 2010; Koçyiğit, 2015; Rodriguez, 2019; Saloviita, 2020; Şahbaz, Gök & Erbaş, 2011; Yılmaz & Batu, 2016; Zeybek, 2015). Bazı araştırmalar ise, (Ismailos, Gallagher, Bennett & Li, 2019; Kuyini, Desai & Sharma, 2018; Li & Cheung, 2019; Opoku, Cuskelly, Rayner & Pedersen, 2020; Orel & diğerleri, 2004; Savolainen, Engelbrecht, Nel & Malinen, 2012; Weisel & Dror, 2006) öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşleri arasındaki ilişkiyi belirleyerek alanyazına katkıda bulunmuşlardır. Uluslararası alanyazında yer almakla birlikte, ulusal alanyazında öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmada; öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşlerinin mesleki performanslarını yakından etkileyeceği varsayımıyla,

öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

7. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri nedir?
8. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri, cinsiyet ve öğrenim gördükleri bölüme göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
9. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri nedir?
10. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri, cinsiyet ve öğrenim gördüğü bölüme göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
11. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyi ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
12. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinin yordayıcısı mıdır?

## Yöntem

### *Araştırmanın Modeli*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada betimsel türde araştırma yöntemlerinden günümüzde veya geçmişte var olan durumu betimlemeyi amaçlayan yaklaşım olarak tanımlanan (Karasar, 2005) tarama yöntemi kullanılmıştır.

### *Evren ve Örneklem*

Araştırmanın evrenini; bir devlet üniversitesi bünyesinde yer alan eğitim fakültesinin 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 4. sınıfta öğrenim gören ve özel eğitim dersi almış olan 411 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada evrenin tamamına ulaşılması amaçlandığından örneklem seçimine gidilmemiş, veriler veri toplama araçlarının uygulandığı zaman diliminde ulaşılan 379 öğretmen adayından elde edilmiştir.

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmanın amacına yönelik veriler “Kaynaştırma Uygulamalarında Öğretmen Yeterlik Ölçeği” ve “Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır.

### *Kaynaştırma uygulamalarında öğretmen yeterliği ölçeği*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerini belirlenmeye yönelik verilerin toplanması amacıyla; Sharma ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilen, Bayar (2015) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan “Kaynaştırma

Uygulamalarında Öğretmen Yeterliği Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 18 maddeden oluşmakta olup 6’lı Likert tipindedir. Ölçeğe uygulanan Açıklayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis) (EFA) sonucunda ölçeğin 3 boyutlu olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin birinci boyutu “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği”, ikinci boyutu “Kaynaştırma Eğitiminde İş Birliği Yeterliği”, üçüncü ve son boyutu ise “Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği” boyutudur. Ölçeğin Türkçe formunun güvenirlik çalışması Cronbach Alpha testi ile yapılmış ve ölçeğin iç tutarlık katsayısı .89 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ise ölçeğinin güvenirliği Cronbach Alpha analizi ile test edilmiş, güvenirlik değeri .90 olarak hesaplanmıştır.

#### *Kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşler ölçeği*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik verilerin toplanması için Antonak ve Larivee (1995) tarafından geliştirilen ve Kırcaali-İftar (1996) tarafından Türkçe’ye uyarlama çalışması yapılan Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği’nden yararlanılmıştır. Ölçek 20 maddeden oluşmakta olup 5’li Likert tipindedir. Yapı geçerliliğine ilişkin bulgular ölçeğin 5 faktörden oluştuğunu ortaya koymuştur. Ölçeğin birinci boyutu “Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler”, ikinci boyutu “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler”, üçüncü boyutu “Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler”, dördüncü boyutu “Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler”, beşinci boyutu ise “Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler” olarak belirlenmiştir. Ölçeğin Türkçe ’ye uyarlama çalışmasında Cronbach Alpha testinde iç tutarlılık değeri .80 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu araştırmada ise, ölçeğin güvenirliği Cronbach Alpha analizi ile test edilmiş, güvenirlik değeri .86 olarak hesaplanmıştır.

#### *Verilerin Analizi*

Öğretmen adaylarının yeterlik düzeylerini saptamak için uygulanan “Kaynaştırma Uygulamaları Öğretmen Yeterliği Ölçeği” 6’lı likert tipinde olduğundan, ölçek maddeleri 1 ile 6 arasında puanlanmıştır. Buna göre, bir maddeden alınacak en yüksek puan 6 iken en düşük puan 1, ölçek 18 maddeden oluştuğu için ölçeğin toplamından alınabilecek maksimum puan 108, minimum puan ise 18’dir. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri, altılı likert türüne göre verilen yanıtların ortalamalarına bakılarak tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına ait ortalamalar 6.00-4.34 aralığında yüksek, 4.33-2.67 aralığında orta ve 2.66-1.00 aralığında düşük yeterlik düzeyinin göstergeleri olarak yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik uygulanan “Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler Ölçeği” 5’li liket tipindedir. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, açıklanması ve

yorumlanmasında ölçekte kullanılan beşli likert derecelendirmeye uygun olarak 5.00-4.21; 4.20-3.41; 3.40-2.61; 2.60-1.81 ve 1.80-1.00 aralıkları kullanılmıştır. Buna göre 5.00-3.41 aralığı olumlu, 3.40-2.61 aralığı kararsız, 2.60-1.00 aralığı olumsuz görüş düzeyi olarak yorumlanmıştır.

Araştırmada öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeylerinin ve kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılmasında kullanılacak test tekniğine karar verilmesi amacıyla verilere normallik testi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda veriler normal dağılım gösterdiğinden karşılaştırmalarda t-testi ve Tek yönlü (Oneway) Anova testi kullanılmıştır. Anova testi sonucunda ortaya çıkan farkın hangi gruplar lehine olduğunu tespit etmek için ileri istatistik tekniği olarak Tukey testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında ve %5 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının çözümlenmesinde korelasyon analizi, kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeylerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerin yordayıcısı olup olmadığının belirlenmesinde ise regresyon analizi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Yorumlar

### *Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarında Yeterlik*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1** Kaynaştırma Eğitimi Uygulamalarına Yönelik Yeterlikler

	N	$\bar{x}$	Ss	Min.	Max.
Kaynaştırma Eğitimde Öğretim Yeterliği	379	29.42	3.386	18	36
Kaynaştırma Eğitimde İşbirliği Yeterliği	379	29.48	3.448	16	36
Kaynaştırma Eğitimde Sınıf Yönetimi Yeterliği	379	28.64	3.621	17	36
Kaynaştırma Eğitimde Genel Yeterlik	379	87.55	9.109	55	108

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği” puan ortalaması 29.42, “Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği” puan ortalaması 29.48, “Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği” puan ortalaması

28.64'tür. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimde genel yeterlik puan ortalaması ise 87.55'tir. Tablo 1'deki tüm alt boyutlar ve genel yeterlik düzeylerine ilişkin değerler, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik olarak kendilerini yüksek düzeyde yeterli olarak algıladıklarının göstergesi olarak yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre farklılıklarına ilişkin olarak elde edilen bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2** Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	sh $\bar{x}$	t	p
Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği	Kadın	281	29.70	3.36	.20	2,74	0.006*
	Erkek	98	28.62	3.33	.33		
Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği	Kadın	281	29.80	3.44	.20	3,10	0.002*
	Erkek	98	28.56	3.30	.33		
Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği	Kadın	281	28.41	3.66	.21	-2,12	0.035*
	Erkek	98	29.31	3.42	.34		
Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik	Kadın	281	87.92	9.31	.55	1,33	0.182
	Erkek	98	86.49	8.43	.85		

\* $p < 0.05$

Tablo 2 incelendiğinde “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği” alt boyutunda ( $t=2.74; p=0.006 < 0.05$ ), “Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği” alt boyutunda ( $t=3.10; p=0.002 < 0.05$ ) ve “Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği” alt boyutunda ( $t= -2.12; p=0.035 < 0.05$ ) kadın öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark görülmektedir. Genel yeterlik puan ortalamaları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde ise puanlar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ( $p=0.182 > 0.05$ ). Elde edilen bulgular, cinsiyet değişkeninin ölçeğin alt boyutlarında belirleyici bir etkiye sahip olduğunun ancak, ölçeğin tamamı için aynı etkiye sahip olmadığını göstergesi olarak yorumlanabilir.

Yeterlik düzeylerinin öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölümlere göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3** Yeterlik Düzeylerinin Bölüme Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Mean Square	F	p
Kaynaştırma Eğitiminde	Sınıf Öğretmenliği	51	29.25	2.841	23.227	2.066	0.046*
	Okul Öncesi Öğr.	81	30.27	2.954			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	29.83	4.084			
	BÖTE	28	27.93	2.775			

Öğretim Yeterliği	İlk. Mat. Öğr.	58	28.91	3.022			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.70	3.906			
	İngilizce Öğr.	48	29.48	3.684			
	PDR	25	28.64	3.774			
Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği	Sınıf Öğretmenliği	51	29.45	2.873			
	Okul Öncesi Öğr.	81	30.22	3.094			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	29.69	3.932			
	BÖTE	28	28.39	3.258	20.713	1.767	0.093
	İlk. Mat. Öğr.	58	28.84	2.895	11.724		
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.79	4.162			
	İngilizce Öğr.	48	28.79	3.820			
PDR	25	30.24	3.503				
Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği	Sınıf Öğretmenliği	51	28.67	2.769			
	Okul Öncesi Öğr.	81	29.41	3.263			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	28.46	3.776			
	BÖTE	28	27.89	3.035	21.010	1.621	0.128
	İlk. Mat. Öğr.	58	28.02	3.400	12.965		
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.45	4.631			
	İngilizce Öğr.	48	28.04	3.585			
PDR	25	28.08	4.396				
Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik	Sınıf Öğretmenliği	51	87.37	7.178			
	Okul Öncesi Öğr.	81	89.90	7.979			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	87.97	11.197			
	BÖTE	28	84.21	7.700	162.120	1.990	0.056
	İlk. Mat. Öğr.	58	85.78	7.682	81.474		
	Sosyal Bil.Öğr.	53	88.94	11.384			
	İngilizce Öğr.	48	86.31	9.205			
PDR	25	86.96	10,426				

\* $p < 0.05$

Tablo 3'te yer alan öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölüme göre "Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği" puan ortalamaları incelendiğinde, grup ortalama puanları arasında okul öncesi ile BÖTE arasında okul öncesi öğretmen adaylarının lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır ( $p=0.046 < 0.05$ ). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördüğü bölümlerin "Kaynaştırma Eğitiminde İş Birliği Yeterliği", "Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği" alt boyutlarında ve kaynaştırma eğitimde genel yeterlik puanlarının ortalamalarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p > 0.05$ ).

#### Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri ölçeğinden elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4** Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler

	n	$\bar{x}$	Ss	Min.	Max.
Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler	379	29.43	3.131	21	37



Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler	379	9.53	1.468	5	14
Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler	379	20.54	2.170	15	25
Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler	379	7.62	1.041	5	10
Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler	379	8.77	1.069	6	10
Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Genel Görüşler	379	75.88	7.199	58	92

Tablo 4 incelendiğinde “Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 29.43, “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 9.53, “Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 20.54, “Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler” alt boyutunda puan ortalamasının 7.62, ölçeğin geneline ilişkin puan ortalamasının ise 75.88 olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, beşli likert tipi puan aralığı açısından değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının sadece ikinci alt boyut olan “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler” alt boyutunda kararsız olduklarının, diğer alt boyutlarda ve ölçeğin genelinde ise kaynaştırma eğitime ilişkin olumlu görüşe sahip olduklarının göstergesi olarak yorumlanabilir.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 5’de yer almaktadır.

**Tablo 5** Görüşlerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	sh $\bar{x}$	t	p
Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler	Kadın	281	29.33	3.16	.189	-1.10	0.258
	Erkek	98	29.73	3.02	.305		
Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler	Kadın	281	9.48	1.45	.087	-.982	0.327
	Erkek	98	9.65	1.49	.151		
Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler	Kadın	281	20.53	2.16	.129	-.081	0.935
	Erkek	98	20.55	2.18	.221		
Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler	Kadın	281	7.59	1.03	.062	-.957	0.339
	Erkek	98	7.70	1.05	.107		
Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler	Kadın	281	8.77	1.08	.065	.137	0.891
	Erkek	98	8.76	1.03	.105		
Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Genel Görüşler	Kadın	281	75.70	7.29	.435	-.825	0.410
	Erkek	98	76.40	6.93	.701		

\* $p < 0.05$

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin cinsiyete göre ölçeğin tüm alt boyutları ve ölçeğin geneli açısından istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerinin öğrenim gördüğü bölümlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 6'da yer almaktadır.

**Tablo 6** Görüşlerin Bölüme Göre Karşılaştırılması

	Grup	n	$\bar{x}$	Ss	Mean Square	F	p
Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler	Sınıf Öğrt.	51	29.02	2.915	32.300 9.377	3.444	0.001*
	Okul Öncesi Öğr.	81	30.32	3.146			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	29.86	3.079			
	BÖTE	28	29.68	2.816			
	İlk. Mat. Öğr.	58	28.02	2.794			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	29.72	3.488			
	İngilizce Öğr.	48	28.94	2.913			
PDR	25	30.16	3.223				
Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	9.65	1.146	1.373 2.169	.633	0.729
	Okul Öncesi Öğr.	81	9.49	1.380			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	9.60	1.499			
	BÖTE	28	9.39	1.931			
	İlk. Mat. Öğr.	58	9.28	1.496			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	9.79	1.364			
	İngilizce Öğr.	48	9.44	1.662			
PDR	25	9.64	1.524				
Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler	Sınıf Öğrt.	51	20.27	1.930	19.634 4.428	4.434	0.000*
	Okul Öncesi Öğr.	81	21.48	1.885			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	20.74	2.091			
	BÖTE	28	20.89	1.969			
	İlk. Mat. Öğr.	58	20.26	2.057			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	20.25	2.503			
	İngilizce Öğr.	48	19.54	2.269			
PDR	25	20.48	2.143				
Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	7.47	.946	2.788 1.051	2.652	0.011*
	Okul Öncesi Öğr.	81	7.80	1.030			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	7.89	1.105			
	BÖTE	28	7.46	.838			
	İlk. Mat. Öğr.	58	7.40	1.059			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	7.94	1.151			
	İngilizce Öğr.	48	7.38	.914			
PDR	25	7.40	1.080				
Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	9.08	.956	2.834 1.110	2.553	0.014*
	Okul Öncesi Öğr.	81	8.94	1.099			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	8.80	1.079			
	BÖTE	28	8.68	.819			
	İlk. Mat. Öğr.	58	8.55	.921			
	Sosyal Bil.Öğr.	53	8.87	1.177			
	İngilizce Öğr.	48	8.33	1.191			
PDR	25	8.76	1.012				

Kaynaştırma Eğitime İlişkin Genel Görüşler	Sınıf Öğretmenliği	51	75.49	6.392			
	Okul Öncesi Öğr.	81	78.04	6.965			
	Fen Bilimleri Öğr.	35	76.89	6.829			
	BÖTE	28	76.11	7.083			0.005*
	İlk. Mat. Öğr.	58	73.50	6.397	146.696	2.932	
	Sosyal Bil. Öğr.	53	76.57	8.229	50.040		
	İngilizce Öğr.	48	73.63	7.445			
	PDR	25	76.44	7.194			

\* $p < 0.05$

Tablo 6 incelendiğinde, kaynaştırma eğitime ilişkin görüşler açısından öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüme göre “Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler” alt boyutunda anlamlı bir farklılığın olmadığı; “Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler” alt boyutunda okul öncesi öğretmenliği ile ilköğretim matematik öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine ( $p=0.001 < 0.05$ ), “Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler” alt boyutunda okul öncesi öğretmenliği ile İngilizce öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine ( $p=0.000 < 0.05$ ), “Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler” alt boyutunda sosyal bilgiler öğretmenliği ile İngilizce öğretmenliği arasında sosyal bilgiler öğretmenliği lehine ( $p=0.011 < 0.05$ ), “Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler” alt boyutunda ise sınıf öğretmenliği ile İngilizce öğretmenliği arasında sınıf öğretmenliği lehine ( $p=0.014 < 0.05$ ) anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerine ilişkin genel puan ortalamaları açısından okul öncesi öğretmenliği ile ilköğretim matematik öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p=0.005 < 0.05$ ). Elde edilen bulgular öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümlerin kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinde etkili olduğunun göstergesi olarak yorumlanabilir.

#### *Kaynaştırma Uygulamalarına Yönelik Yeterlikler ve Kaynaştırma Eğitime İlişkin Görüşler Arasındaki İlişki*

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ve kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri arasında ilişkiye yönelik elde edilen bulgular Tablo 7’de yer almaktadır.

**Tablo 7** Yeterlikler ve Görüşler Arasındaki İlişki

Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği	Kaynaştırma Eğitiminde İşbirliği Yeterliği	Kaynaştırma Eğitiminde Sınıf Yönetimi Yeterliği	Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik
--	--	--	---

<b>Sınıf Kontrolü ve Kaynaştırmaya İlişkin Görüşler</b>	.560**	.493**	.575**	.607**
<b>Sınıf Öğretmeninin Yeterliğine İlişkin Görüşler</b>	.310**	.312**	.389**	.346**
<b>Kaynaştırmanın Yararlarına İlişkin Görüşler</b>	.573**	.441**	.569**	.600**
<b>Engelli Öğrencinin Yeterliği ve Kaynaştırmanın Faydasına İlişkin Görüşler</b>	.512**	.438**	.502**	.498**
<b>Kaynaştırmanın Olumsuz Etkisine İlişkin Görüşler</b>	.549**	.469**	.527**	.573**
<b>Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Genel Görüşler</b>	.635**	.544**	.652**	.672**

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin yeterlikleri ile kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri arasında hem tüm alt boyutlar hem de genel olarak ( $r=0.672$ ;  $p=0.000<0.05$ ) pozitif korelasyon olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ile kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri birlikte ve benzer oranda değişim gösterdikleri söylenebilir.

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterliklerinin kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinin yordayıcısı olup olmadığının incelenmesi amacıyla yapılan regresyon analizi bulguları Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8** Yeterlik ve Görüşlere İlişkin Regresyon

Değişkenler		R	R <sup>2</sup>	B	β	F	t	p
<b>Bağımlı</b>	<b>Bağımsız</b>	.744	.553		.744	467.145		.000

		16.129	4.859
Kaynaştırma Eğitimine İlişkin Görüşler	Kaynaştırma Eğitiminde Genel Yeterlik		

Tablo 8 incelendiğinde öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik ve görüşleri arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan regresyon analizinin sonucunun anlamlı olduğu görülmektedir ( $F=467.145$ ;  $p=0.000<0.05$ ). Elde edilen bulgular kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin yeterlik ve görüş ilişkisinin (açıklayıcılık gücünün) güçlü olduğunu göstermiştir ( $R^2=0.553$ ). Başka bir anlatımla, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik algıları kaynaştırma eğitime ilişkin görüş düzeylerinin yordayıcısıdır ( $\beta=0.744$ ).

### **Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler**

Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerini belirlemek ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan bu araştırmanın sonunda, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer sonuçlara Camadan (2012) tarafından yapılan çalışmada da ulaşılmış, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterliklerinin yüksek olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak Battal (2007), Chao ve diğerleri (2016), Sarı ve diğerleri (2009) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Diğer yandan Forlin (2010) yaptığı çalışmada kaynaştırma eğitim öğretmenlerinin, kendilerini yetersiz buldukları ve yeteneksiz hissettikleri sonucunu ortaya koymuştur.

Araştırmada öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre, ölçeğin alt boyutlarında anlamlı olarak farklılaşmasına rağmen, genel yeterlikleri açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Dağlar (2011), Dolapçı (2013), Küçükler ve diğerleri (2002), Sarı ve Bozgeyikli (2002), Şahbaz ve Kalay (2010) tarafından yapılan çalışmalarda öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi yeterliklerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucu ortaya konmuştur. Benzer şekilde Tike (2007) de çalışmasında, kaynaştırma eğitimi sürecinde bireysel eğitim planı hazırlamaya ilişkin yeterliklerin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Diğer yandan alanyazında yeterlikler açısından kadın öğretmen/öğretmen adayı lehine anlamlı farklılıkları ortaya koyan çalışmalar yer aldığı gibi (İsmailos & diğerleri, 2019; Kuzu, 2011; Toy & Duru, 2016), erkekler öğretmen/öğretmen adayları lehine anlamlı farklılıkların olduğu

sonucuna ulaşan araştırmalar da (Camadan, 2012; Korkut & Babaoğlu, 2012; Özata, 2007) bulunmaktadır. Araştırma sonuçlarındaki farklılıklar verilerin farklı örneklem gruplarından elde edilmiş olmasıyla açıklanabilir.

Araştırma sonunda öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik yeterliklerinin öğrenim gördükleri bölümlere göre “Kaynaştırma Eğitiminde Öğretim Yeterliği” alt boyutu hariç diğer alt boyutlar ve ölçeğin genelinde anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Bu sonuca benzer olarak Kayhan ve diğerleri (2012) öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümlerinin kaynaştırma eğitimi yeterliklerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Diğer yandan Battal (2007) öğretmenlerle yaptığı araştırmasında kaynaştırma eğitime yönelik yeterlikler açısından branşlar arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bu araştırma sonunda, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin genel olarak olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Benzer sonuçlara Cankaya ve Korkmaz (2012) ile Yılmaz ve Batu (2016) tarafından yapılan araştırmalarda da ulaşılmış, öğretmenlerin kaynaştırma eğitime ilişkin genel anlamda olumlu görüşe sahip oldukları ortaya konmuştur. Diğer yandan Şahbaz ve Kalay (2010) öğretmen adaylarının, Savolainen ve diğerleri (2012) ile Coutsocostas ve Alborz (2010) ise öğretmenlerin özel eğitim ihtiyacı olan öğrencilerin kaynaştırma eğitime dâhil edilmesine karşı olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Araştırma ile öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinin öğretmen adaylarının cinsiyetine göre istatistiksel olarak anlamlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Şahbaz ve Kalay (2010) ile Yıldız ve Pınar-Sazak (2012) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir. Farklı olarak Güven ve Çelik (2011), Aldabas (2019) ve Saloviita (2020) araştırmalarında öğretmenlerin kaynaştırma eğitime yönelik bakış açılarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime ilişkin görüşlerinde branş değişkeninin belirleyici olduğu saptanmıştır. Ulaşılan bu sonuç, Saloviita (2020), Mağden ve Avcı (1999) ile Yılmaz ve Batu (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. .

Araştırma sonucunda aday öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeyleri ve kaynaştırma eğitime ilişkin görüşleri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Regrasyon analizi ile de değişkenler arasındaki ilişkinin açıklayıcılık gücünün yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dolapçı ve Yıldız Demirtaş (2016) tarafından yapılan

araştırmada öğretmen adaylarının yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimi yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlara Orel ve diğerleri (2004) tarafından yapılan çalışmada da ulaşılmış, Diken (2006) ve Temel (2000) ise yeterliği yüksek olan öğretmenlerin kaynaştırma eğitimine yönelik daha olumlu görüşe sahip olduklarını ortaya koymuştur. Opoku ve diğerleri (2020) ile Kuyini ve diğerleri (2018) tarafından yapılan araştırma sonuçları da bu sonuçları destekler niteliktedir. Benzer olarak, Ismailos ve diğerleri (2019) yaptıkları çalışmada kaynaştırmaya ilişkin görüşün yeterlik ve deneyimlerden etkileyebileceğini ortaya koymuşlardır. Li ve Cheung (2019) ise yaptıkları çalışmada, kaynaştırma eğitimine ilişkin öğretmen görüşünü etkileyen en baskın değişkenin yeterlik olduğunu ileri sürmüştür. Forlin ve diğerleri (2013), öğretmen yeterliklerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşlerini pozitif yönde etkilediğini ortaya koymuş, Weisel ve Dror (2006) ise yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin yeterliği ile kaynaştırma eğitimine yönelik bakış açısı arasında pozitif bir ilişki saptamışlardır.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu, cinsiyet ve branş değişkeni açısından anlamlı farklılaşmaların olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin olumlu görüşe sahip oldukları ve görüşlerin, öğretmen adaylarının branşları açısından anlamlı olarak farklılaştığı saptanmıştır. Araştırmada, öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin görüşleri arasında pozitif korelasyon bulunmuş ve iki değişkenin birbirinin yordayıcısı olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersini kaynaştırma sınıfı bulunan uygulama okullarında yapmaları sağlanarak kaynaştırma eğitimi uygulamaları hakkında bilgi ve deneyimleri artırılabilir, böylece kaynaştırma eğitimi uygulamalarını çok daha nitelikli ve verimli biçimde gerçekleştirmeleri sağlanabilir.

Diğer yandan, çalışmada ortaya konan görüş ve yeterliklerin nedenlerini derinlemesine ortaya konmak amacıyla nitel araştırma yöntemleriyle desteklenen benzer bir çalışma gerçekleştirilebilir. Ayrıca, eğitim fakültelerinin yenilenen programlarında öğretmen adaylarına kaynaştırma eğitimi yeterliklerini kazandırmada katkı sağlayabilecek derslerin etkililiği de araştırılabilir. Buna ek olarak farklı üniversitelerdeki öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitimine ilişkin görüş ve yeterlik düzeylerinin karşılaştırılmasına yönelik araştırmalar yapılabilir. Son olarak hayatın her alanını olduğu gibi eğitim-öğretim süreçlerini

de daha önce eşi görülmemiş ölçüde etkileyen pandemi sürecinde gerçekleştirilen uzaktan eğitimin kaynaştırma eğitimi açısından etkililiği araştırılabilir.

### Kaynakça

- Aldabas, R. (2019). Barriers and facilitators of using augmentative and alternative communication with students with multiple disabilities in inclusive education: special education teachers' perspectives. *International Journal of Inclusive Education*, Published Online: 28 Mar 2019. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1597185>
- Altun, T. & Gülben, A. (2009). Okul öncesinde özel gereksinim duyan çocukların eğitimindeki uygulamalar ve karşılaşılan sorunların öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 253-272.
- Antonak, R. & Larrivee, B. (1995). Psychometric analysis and revision of the opinions relative to mainstreaming scale. *Exceptional Children*, 62 (2), 139-1
- Avcı, N. (1998). Entegrasyon ve entegre sınıf öğretmeni. *Destek Dergisi*, 1, 20–24.
- Avramidis, E. P. & Burden, R. (2000). A survey into mainstream teachers' attitudes towards the inclusion of children with special educational needs in the ordinary school in one local education authority. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 20 (2), 191–211.
- Ayaz, N. (1994). TBMM 1995 yılı bütçe raporu. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Babaoğlan, E. & Yılmaz, Ş. (2010). Sınıf öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimindeki yeterlikleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 18 (2), 345-354.
- Battal, İ. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin ve branş öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin yeterliklerinin değerlendirilmesi (Uşak ili örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- Batu, S. & Kırcaali-İftar, G. (2011). *Kaynaştırma*. (6. Basım). Ankara, Kök Yayıncılık.
- Bayar, A. (2015). Kaynaştırma uygulamalarında öğretmen yeterliği ölçeğinin türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 71-85.
- Chao, C. N. G., Forlin, C. & Ho, F. C. (2016). Improving teaching self-efficacy for teachers in inclusive classrooms in Hong Kong. *International Journal of Inclusive Education*, 1464-5173. <https://doi.org/10.1080/13603116.2016.1155663>



- Camadan, F. (2012). Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının kaynaştırma eğitimine ve BEP hazırlamaya ilişkin öz-yeterliklerinin belirlenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (39), 128-138.
- Campbell, J., Gilmore, L. & Cuskelly, M. (2003). Changing student teachers' attitudes towards disability and inclusion. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 28, 369–379.
- Cankaya, Ö. & Korkmaz, İ. (2012). İlköğretim I. kademedeki kaynaştırma eğitimi uygulamalarının sınıf öğretmenlerinin görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 1-16.
- Coutsocostas, G. G. & Alborz, A. (2010). Greek mainstream secondary school teachers' perceptions of inclusive education and of having pupils with complex learning disabilities in the classroom/school. *European Journal of Special Needs Education*, 25, 2.
- Dağlar, G. (2011). *Okul öncesi öğretmenlerinin ve okul öncesi öğretmen adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Demirtaş H., Cömert M. & Özer N. (2011). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36 (159), 96-111.
- Diken, İ. H. (2006). Preservice teachers' efficacy and opinions toward inclusion of students with mental retardation. *Eurasian Journal of Educational Research*, 23, 72-81.
- Dolapçı, S. (2013). *Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve kaynaştırma eğitimine bakış açıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Dolapçı, S. & Yıldız Demirtaş V. (2016). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve kaynaştırma eğitimine bakış açıları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 07 (13), 141 – 160.
- Forlin, C. (2010). Developing and implementing quality inclusive education in Hong Kong: Implications for teacher education. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 10 (3), 177–184.
- Forlin, C., Sharma, U., & Loreman, T. (2013). Predictors of improved teaching efficacy following basic training for inclusion in Hong Kong. *International Journal of Inclusive Education*, 18 (7), 718– 730.

- Gök, G. & Erbaş, D. (2011). Okul öncesi eğitimi öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimine ilişkin görüşleri ve önerileri. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 3 (1), 66-87.
- Güven, E. & Çelik, D. B. (2011). Müzik öğretmeni adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma (Balıkesir Üniversitesi örneği) . *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 22, 160-165.
- Halinen, I. & Jarvinen, R. (2008). Towards inclusive education: the case of Finland. *Prospects*, 38 (1), 77-97.
- Ismailos, L., Gallagher, T., Bennett, S. & Li, X. (2019). Pre-service and in-service teachers' attitudes and self-efficacy beliefs with regards to inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, Published Online: 15 Jul 2019. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1642402>
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. 15. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, İ. (2005). *Anasınıfı öğretmenlerinin kaynaştırma (entegrasyon) eğitimi uygulamalarında yeterlik düzeylerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kayhan, N., Şengül, A. & Akmeşe, P. (2012). Kaynaştırma eğitimi ile ilgili birinci kademe ve ikinci kademe görev alacak öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3, 268-278.
- Keppens, K., Consuegra, E. & Vanderlinde, R. (2019). Exploring student teachers' professional vision of inclusive classrooms in primary education. *International Journal of Inclusive Education*, 23. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13603116.2019.1597186>
- Kırcaali-İftar, G. (1996). Kaynaştırmaya İlişkin görüşler ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik bulguları. 6. *Özel Eğitim Günleri Poster Bildirisi*. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Killoron, I., Woronco, D. & Zaretsky, H. (2014). Exploring preservice teachers' attitudes towards inclusion. *International Journal of Inclusive Education*, 18 (4), 427-442. <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2013.784367>.
- Kırcaali-İftar, G. (1998). *Özel gereksinimli bireyler ve özel eğitim*. (Ed: Eripek, S.), Özel Eğitim (1-14). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- Kivirauma, J. & Ruoho, K. (2007). Excellence through special education? Lessons from the finnish school reform. *International Review of Education*, 53 (3), 283-302. <http://doi.org/10.1007/s11159-007-9044-1>.
- Koçyiğit, S. (2015). Ana sınıflarında kaynaştırma eğitimi uygulamalarına ilişkin öğretmen-rehber öğretmen ve ebeveyn görüşleri. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 4 (1), 391-415.
- Korkut, K. & Babaoğlan, E. (2012). Sınıf öğretmenlerinin öz-yeterlik inançları. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8 (16), 269-281.
- Kozleski, E., Artiles, A., Fletcher, T. & Engelbrecht, P. (2007). Understanding the dialectics of the local and the global in education for all: A comparative study. *International Journal of Educational Policy, Research and Practice*, 8, 19–34.
- Kuyini, A. B, Desai, I. & Sharma, U. (2018). Teachers' self-efficacy beliefs, attitudes and concerns about implementing inclusive education in Ghan. *International Journal of Inclusive Education*. Published Online: 04 Dec 2018. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1544298>
- Kuz, T. (2001). *Kaynaştırma eğitime yönelik tutumların incelenmesi*. Ankara, T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Yayınları.
- Kuzu, S. (2011). *Öğretmen adaylarının kaynaştırma eğitime yönelik tutumları ve öz duyarlılık düzeylerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Küçüker, S., Kargın, T. & Akçamete, G. (2002). Rehberlik ve Araştırma Merkezi elemanlarının özel eğitim hizmetleri yönetmeliğine ilişkin görüşlerinin ve yeterlik algılarının geliştirilmesi. *Educational Sciences and Practice*, 1 (1), 101-113.
- Li, K. M. & Cheung, R. Y. M. (2019). Pre-service teachers' self-efficacy in implementing inclusive education in hong kong: the roles of attitudes, sentiments, and concerns. *International Journal of Disability, Development and Education*. Published Online: 17 Oct 2019. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1678743>
- Loreman, T. (2007). Seven pillars of support for inclusive education: moving for “why?” to “how?”. *International Journal of Whole Schooling*, 3 (2), 22–38.
- Mc Leskey, J. & Waldron, N. (2007). Making differences ordinary in inclusive classrooms. *Intervention in School and Clinic*, 42, 162–168.

- Mağden, D. & Avcı, N. (1999). Öğretmen adaylarının özürülü öğrencilerin kaynaştırılmasına ilişkin görüşleri. *IV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri*. Eskişehir.
- Malinen, O. P., Savolainen, H. & Xu, J. (2012). Beijing in-service teachers' self-efficacy and attitudes towards inclusive education. *Teaching and Teacher Education*, 28, 526–534.
- MEB. (2012). Özel eğitim yönetmeliği. Ankara: MEB Yayınları.
- Muta, E. (2002). Tokushukyoiku kara tokubetsushienkyoiku he [From special education to special needs education]. *The Annual Report of Educational Psychology in Japan*, 41, 124-131.
- Nagano, M. & Weinberg, L. A. (2012). The legal framework for inclusion of students with disabilities: A comparative analysis of Japan and United States. *International Journal of Special Education*, 27 (1), 128-143.
- Opoku, M., Cuskelly, M., Rayner, C. & Pedersen, S. (2020). The impact of teacher attributes on intentions to practice inclusive education in secondary schools in Ghana. *International Journal of Disability, Development and Education*, Published Online: 24 Feb 2020. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1731434>
- Orel, A., Zerey, Z. & Töret, G. (2004). Sınıf öğretmeni adaylarının kaynaştırmaya yönelik tutumlarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 5 (1), 23-33.
- Öncül, N. (2003). *Kaynaştırma uygulaması yapılan ilköğretim okuluna devam eden zihin özürülü öğrencinin bulunduğu sınıfta normal çocuk annelerinin kaynaştırma uygulamasına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Özata, H. (2007). *Öğretmenlerin öz-yeterlik algılarının ve örgütsel yenileşmeye ilişkin görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Özbaba, N. (2000). *Okul öncesi eğitimcilerin ve ailelerinin özel eğitime muhtaç çocuklar ile normal çocukların entegrasyonuna (kaynaştırılmasına) karşı tutumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Rodriguez, J. (2019). Perceptions and practices of U.S. pre-service special education teachers on teaching social studies instruction in inclusive classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, Published Online: 14 Mar 2019. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1590472>

- Sharma, U., Loreman, T. & Forlin, C. (2011). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 1, 10.
- Saloviita, T. (2020). Attitudes of teachers towards inclusive education in Finland. *Scandinavian Journal Of Educational Research*, 64 (2), 270–282.  
<https://doi.org/10.1080/00313831.2018.1541819>
- Sarı, H. & Bozgeyikli, H. (2002). Öğretmen adaylarının özel eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi: karşılaştırmalı bir araştırma. *XII. Ulusal Özel Eğitim Kongresi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları*, 19, 57-80.
- Sarı, H., Çeliköz, N. & Seçer, Z. (2009). Attitudes of teachers and student teachers to inclusive education and their self-efficacy perceptions in Turkish preschools. *International Journal Of Special Education*. 24 (3), 29-44.
- Savolainen, H., Engelbrecht, M., Nel, P. & Malinen, O. P. (2012). Understanding teachers' attitudes and self-efficacy in inclusive education: implications for pre-service teacher education. *European Journal of Special Needs Education*, 27 (1), 51–68.  
<https://doi.org/10.1080/08856257.2011.613603>.
- Sharma, U., Loreman, T. & Forlin, C. (2012). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 12 (1), 12–21.  
<http://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2011.01200.x>.
- Stella, C. S., Forlin, C. & Lan, A. M. (2007). The influence of an inclusive education course on attitude change of pre-service secondary teachers in Hong Kong. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 35, 161–179.
- Sucuoğlu, B. & Kargın, T. (2010). *İlköğretimde kaynaştırma uygulamaları yaklaşımlar, yöntemler, teknikler*. Ankara: Kök Yayıncılık.
- Şahbaz, Ü. & Kalay, G. (2010). Okulöncesi eğitimi öğretmen adaylarının kaynaştırmaya ilişkin görüşlerinin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 116-135.
- Temel, Z. F. (2000). Okul öncesi eğitimcilerinin engellilerin kaynaştırılmasına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 148 – 155.
- Tike, L. (2007). *Sınıf öğretmenleri, rehber öğretmenler ve rehberlik araştırma merkezi çalışanlarının bireyselleştirilmiş eğitim programı hazırlama sürecine ilişkin tutumları ve bu süreçte karşılaştıkları güçlüklerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Toy, S. N. & Duru, S. (2016). Sınıf öğretmenlerinin öğretmen öz yeterlikleri ile kaynaştırma eğitimine ilişkin yeterlik inançlarının karşılaştırılması. *Ege Eğitim Dergisi*, 17 (1), 146-173.
- Valeeva, L. A. (2015). The current state of special needs education in Russia: inclusive policies and practices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 19, 2312 – 2315.
- Yıldız, N. G. & Pınar-Sazak, E. (2012). Examining teachers' behavior related to students with special needs inclusive classrooms. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4 (2), 475-488.
- Yılmaz, E. & Batu, E. S. (2016). Farklı branştan ilköğretim öğretmenlerinin bireyselleştirilmiş eğitim programı, yasal düzenlemeler ve kaynaştırma uygulamaları hakkındaki görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 17 (3), 247-268.
- Zeybek, Ö. (2015). *İlköğretim okullarındaki İngilizce öğretmenlerinin kaynaştırma uygulamalarına ilişkin görüş ve önerileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Weisel, A. & Dror, O. (2006). School climate, sense of efficacy and Israeli teachers' attitudes toward inclusion of students with special needs. *Education, Citizenship and Social Justice*, 1 (2), 157–174.



## The Classification of Students Based on Mathematics Achievement Test in TIMSS 2015 Turkey Sample by Cognitive Diagnosis Models\*

Tuba GÜNDÜZ<sup>1</sup>, Mehtap ÇAKAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gazi University, Ankara, tubagunduz@gazi.edu.tr  
<http://orcid.org/0000-0002-0921-9290>

<sup>2</sup> Gazi University, Ankara, mehtapcakan@gazi.edu.tr  
<http://orcid.org/0000-0001-6602-6180>

Received : 22.05.2020

Accepted : 19.10.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.741401

---

*Abstract* – The aim of this study is to examine the classification of students in accordance with different attributes on the basis of mathematics test data in TIMSS 2015 Turkey sample. For this purpose, DINA and DINO models were used from Cognitive Diagnosis Models. Four different Q-Matrices were determined as the levels of the content domain (numbers, data display, geometric shapes and measures), the levels of the cognitive domain (knowing, applying, reasoning), the levels of both the content and the cognitive domain, and the levels obtained through Principal Components Analysis as the attributes dimension in the Q-Matrix in which matching of attribute and item is carried out. The accuracy and consistency of the classifications acquired with these four different Q-Matrices were examined as an evaluation criterion for which classification was performed better. The study group of the research consists of 463 fourth-grade students who have taken the first booklet within TIMSS 2015 Turkey sample. The data used in the study were obtained from 23 items selected from 25 items in the TIMSS 2015 4th grade mathematics booklet-1. According to the findings of the research, the Q-Matrix in which content domain levels are used as the attribute dimension, is the matrix that classified the students best. In conclusion, the classification was made by using this matrix according to the DINA Model that conducts the best classification within the scope of the research and its results were discussed.

*Key words:* TIMSS 2015, mathematics achievement, content domain, cognitive domain, Principal Component Analysis (PCA), Cognitive Diagnosis Models (CDM)

-----  
\*This paper was presented at the 6th International Congress on Measurement and Evaluation in Education and Psychology, as oral presentation.

## Introduction

Mathematics education, one of the most crucial building blocks of basic education, takes on a function beyond teaching operations and providing calculation skills and provides important support in terms of establishing connection with events, reasoning, and problem solving (Umay, 2003). As understood from this point of view, mathematics education has at least two dimensions like many other disciplines. Therefore, it is inevitable that these dimensions are taken into consideration while measuring mathematics achievement. Determining to what extent the objects of mathematics lesson have been achieved and whether students have improved in terms of mathematical knowledge and skills depends on the assessment and evaluation of student achievement with correct methods (Yıldız and Uyanık, 2004).

Accurate assessment of mathematical knowledge and skills supports students to learn mathematics, presents information on the developments in the field of mathematics education at national level, and provides the evaluation of the mathematics program (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Assessment, 2011). As in many disciplines, assessment and evaluation applications at national level in the field of mathematics education offer a crucial source of information about education in a given country. However, international applications are also required to better evaluate the developments in education. Participation in international evaluation applications that include many countries is necessary in order to determine the current state of the education system in our country, to understand whether the students are trained in accordance with the needs of the information society, to improve the existing education system, and to compare with the education systems of other countries TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), PISA (Program for International Student Assessment), and PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) can be given as examples of such applications.

The general object of TIMSS, which is the longest and most widely used comparative education study in mathematics and science, is to assess the versatile knowledge and skills of students (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan and Preuschoff, 2009). Information is collected about the performance of students in science and mathematics, the education systems of the countries, the education programs, the characteristics of students, teachers and schools in line with this purpose.



The international mathematics competence levels are defined by the IEA as advanced, upper level, intermediate level, and low level based on the mathematics achievement test scores of the students participating in the TIMSS study at the 4th grade level. General information on these levels of competence is given in Table 1 (Mullis, Martin, Foy and Arora, 2012).

**Table1.** TIMSS International Benchmarks of Mathematics Achievement for 4th grade.

<b>Advanced (625):</b>	Students can apply their understanding and knowledge in a variety of relatively complex situations and explain their reasoning. They can solve a variety of multi-step word problems involving whole numbers, including proportions. Students at this level show an increasing understanding of fractions and decimals. Students can apply geometric knowledge of a range of two- and three-dimensional shapes in a variety of situations. They can draw a conclusion from data in a table and justify their conclusion.
<b>High (550-625):</b>	Students can apply their knowledge and understanding to solve problems. Students can solve word problems involving operations with whole numbers. They can use division in a variety of problem situations. They can use their understanding of place value to solve problems. Students can extend patterns to find a later specified term. Students demonstrate understanding of line symmetry and geometric properties. Students can interpret and use data in tables and graphs to solve problems. They can use information in pictographs and tally charts to complete bar graphs.
<b>Intermediate (475-550):</b>	Students can apply basic mathematical knowledge in straightforward situations. Students at this level demonstrate an understanding of whole numbers and some understanding of fractions. Students can visualize three-dimensional shapes from two-dimensional representations. They can interpret bar graphs, pictographs, and tables to solve simple problems.
<b>Low (400-475):</b>	Students have some basic mathematical knowledge. Students can add and subtract whole numbers. They have some recognition of parallel and perpendicular lines, familiar geometric shapes, and coordinate maps. They can read and complete simple bar graphs and tables.

It is understood from Table 1 that the levels are determined by increasing the knowledge and skills from each field in each level increase in relation to the determined levels of competence. For instance, while the competence written in the field of geometry at the low level is "They have some recognition of parallel and perpendicular lines, familiar geometric shapes, and coordinate maps", at the intermediate level, it is "Students can visualize three-dimensional shapes from two-dimensional representations". While competence at the high level is " Students demonstrate understanding of line symmetry and geometric properties ", at the advanced level, it is "Students can apply geometric knowledge of a range of two- and three-dimensional shapes in a variety of situations". In other words, it assumes that each student has similar levels of competence in each field in determining these levels. On the other hand, student profiles for those who are competent in one field but less competent in another field are not included among

these levels. In other words, a student who is competent in algebra but less competent in geometry and shapes, and two students who are competent in geometry and shapes but less competent in algebra and take 500 are considered at the same level.

Assessment and evaluation, as elements of the education system, are required to reveal students' inadequacies and their reasons (Baykul, 1992). In order to increase achievement, firstly, individual inadequacies of students are required to be determined and precautions should be taken in this direction. According to the Learning for Mastery Model of Bloom (1968), which had a great influence, the main task in education is to find strategies that take individual differences into account in a way that promotes the individual's mastery learning (development). The type of evaluation that takes into account individual differences is the formative evaluation.

The total score obtained from the formative tests used with the purpose of formative evaluation has almost no meaning for this type of evaluation. Each student should be given information showing the patterns of his/her responses to the items and the mistakes he/she made. Because, this evaluation is carried out to provide information to the teacher and the student about the effectiveness of teaching in this way. Thus, it is possible to adjust the teaching according to the learning speed and learning strength of the students (Tekin, 2007, p.26).

Psychometric approaches such as Classical Test Theory (CTT) and Item Response Theory (IRT) generally focus on scaling or ranking individuals in accordance with some latent characteristics (Rupp, Templin, and Henson 2010). However, they cannot make a multivariate classification about individuals based on the presence or absence of more than one skill or attribute on an item basis. Modern assessment methods enable this and focus on cognitive skills diagnosis that can provide feedback on the strengths and weaknesses of specific learning goals (Rupp and Templin, 2008). This allows more informative feedback on student skill sets and enables more effective response strategies to be designed (Rupp et al., 2010).

### *Cognitive Diagnostic Models*

Through the evaluations made under Cognitive Diagnosis Models (CDMs), which is one of the modern assessment theories, an individual's detailed information about the knowledge/skills of the students in a learning domain can be obtained, and the efficiency of feedback element of the education system can be provided. For example, a student needs to

know the addition, multiplication, division, and operation priority to answer  $(3+2 \times 6) \div 3$  correctly. In this item, it is aimed to assess four characteristics: addition, multiplication, division, and operation priority. Concluding that a student who answers "10" to this question can perform addition, multiplication and division operations, but is inadequate in operation priority can provide diagnostic information in profiling the student in the context of the relevant attributes. Since CDMs have a purpose to identify students' strengths and weaknesses in a particular content domain or cognitive domain, they may include determining the best application strategy for the student through classroom applications (Rupp et al., 2010). It is understood that the student who made a mistake in this example is sufficient in the four operations skills, but needs to improve operation priority and the necessary precautions should be taken in this direction. The relevance of a test with Cognitive Diagnostic Models is to estimate student profiles rather than providing a general ability estimate. Separate attribute profiles designed for individual participants are presented in the reporting of CDM.

CDM is an estimate of the probability of a direct participant meeting the criteria for a given diagnosis. (Leighton and Gierl, 2007). In other words, CDM provides statistical classification of participants according to one or more diagnostic criteria. Based on the example given above, it is assumed that the number of attributes is three (Addition and Subtraction, Multiplication and Division, Operation Priority). For these three characteristics determined here, a total of eight (If  $k$  is the number of characteristics, the number of latent classes that can occur:  $2^k$ ) classes will be formed. These are (000)(001)(010)(100)(110)(011)(101)(111). The student in the example above can be considered to be in the (110) class. Classifications for CDM are based on observed responses collected by diagnostic evaluation.

Classification in CDMs can be carried out according to whether the latent predictor variable and observed response variables have two or multiple categories. In addition to this classification, there are two types of models in CDMs: compensatory and non-compensatory models. The main difference between compensatory and non-compensatory models is in determining how latent predictive variables are combined between different attributes in providing the observed response (Rupp and Templin, 2008). While the deficiency of one attribute can be fulfilled by the remaining attributes in compensatory models, each attribute is required for the correct answer in the non-compensatory model. In other words, the missing attribute in compensatory models can be fulfilled by another attribute, whereas the missing attribute cannot be fulfilled by any other attribute in non-compensating models. Among the

non-compensatory and compensatory models, the most basic models frequently used in the literature are DINA (Deterministic inputs, noisy 'and' gate) (Junker and Sijtsma, 2001) and DINO (Deterministic inputs, noisy 'or' gate) (Templin and Henson, 2006) models.

The common characteristics of all models of CDM is that the Q-matrix must be determined. Q-matrix is also called "item characteristic matrix" and/or "characteristic matrix" in the literature (Ma, 2014; Tatsuoka, 1984). In the Q-matrix, the item and the attribute or attributes required to answer the items correctly are associated. This matrix is two-dimensional, with items in a row and attributes in a separate column. For the attributes required to solve an item to the relevant section, "1" is written and "0" is written for unnecessary attributes. Table 2 contains an example Q-matrix.

**Table 2.** An Example Q-Matrix

	Attribute 1	Attribute 2	Attribute 3
Item 1	0	1	0
Item 2	1	0	1
Item 3	0	1	1
Item 4	1	1	1

In the Q-matrix prepared for four items and three attributes in Table 2, Item 1 is associated with only Attribute 2 and Item 4 is associated with all three attributes.

Although the Q-matrix consisting of 0-1 elements appears to have a simple structure, it has a crucial place for CDM since an error in determining the Q-matrix can completely and adversely affect the analysis. Different approaches can be used in the development of the Q-matrix. The most commonly used approach is the development of the Q-matrix in accordance with expert decision. For this reason, structuring the Q-matrix can be seen as the process with the most effort in CDMs. The process requires that items and attributes continue in an interactive manner, cyclically until the desired result is reached.

In determining the Q-matrix, expert opinions in the relevant discipline are typically used. Q-matrix is one of the most crucial concepts of CDM and determining the Q-matrix correctly and completely can affect the whole classification (Tatsuoka, 1984). Başokçu (2015) states that there are cases in which different characteristics not defined by the Q-matrix may be sufficient for an item to be answered correctly. This case will negatively affect the accuracy and consistency of the classification to be made.

In this study, it has been set out with the estimation that the Q-matrix can be better defined by using exploratory information (factor analytical approaches) of the test items in addition to determining the levels in different domains according to expert decisions in relation to the items in the Q-matrix in accordance with CDM. The consistency and reliability of the classification made in this way has been intended to be compared with the Q matrix results, which have been formed only by considering expert opinion. By using expert decisions (from a priori item information), Q-matrices containing the attributes of the cognitive domain, content domain and both domains were used. Based on the data, Principal Components Analysis, one of the exploratory factor analytical approaches suitable for dichotomous scoring, was employed. Principal Components Analysis, generally used for the purpose of eliminating the dependency structure between variables and/or dimension reduction, is used as an analysis on its own, as well as as a data preparation technique for other analyses (Tatlıdil, 1996).

The purpose of this study is to comparatively examine the accuracy and consistency of the classification made by determining the level of content domain, the levels of the cognitive domain belonging to the Q-matrix attribute dimension, the levels of both domains and the levels obtained through Principal Components Analysis under the DINA and DINO Models. In line with these findings, another purpose of the study is to examine the model that makes the classification relatively the best and the classification of students regarding the Q-matrix. It is considered that this study will contribute to the theory in determining the Q-matrix, which has a key place in CDM Evaluations, and may be important in suggesting a related method.

Answers to the following research questions have been sought in line with the purpose of the study:

1. Based on the mathematics achievement test in TIMSS 2015 Turkey sample, which of the four different Q-matrices formed by using DINA and DINO Models from Cognitive Diagnostic Models is used to make a better classification in terms of classification consistency and accuracy?
2. How are students classified in the model and Q-matrix that provides the best classification based on the mathematics achievement test?

## **Method**

### *Research Model*

The purpose of the study is to compare the classification of students taking mathematics tests in TIMSS 2015 Turkey sample in terms of different attributes in accordance with DINA  
**NEF-EFMED Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020/ NFE-EJMSE Vol. 14, No. 2, December 2020**

and DINO Models and to examine how students are classified according to the classification found relatively the best from the classifications. In line with this purpose, the study is a descriptive study as it is aimed to examine the classification accuracy and consistency of four different Q-matrices.

### *Working Group*

The study group of the research consists of a total of 463 fourth grade students, 232 of whom are girls (50.1%) and 231 of whom are boys (49.9%) who have taken the first booklet within the scope of TIMSS 2015 Turkey sample. Before making the analysis, the data were analysed and the missing data analysis was made. As a result of the missing data analysis, it was understood that the missing data did not have a certain pattern and a "Median of Nearby Points" was performed.

### *Data Collection Tool*

Research data, TIMSS 2015 4. It has been obtained from the 25 items in the Class 1 mathematics booklet, and it has been obtained from 23 items, nine of which are short-answered and 14 of which are multiple-choice items.

The assessment scope of the TIMSS study was organized in two dimensions: the cognitive domain and the content dimension at the 4th level of the mathematics achievement test. The content dimension takes the scope to be assessed, that is, mathematical subjects into account, while the cognitive domain dimension takes the thinking processes into consideration. At the 4th grade level, the content dimension consists of numbers, geometric shapes and measuring, and data display. Knowing, applying and reasoning constitute the cognitive domain dimension.

### *Organizing and Analysis the Data*

While organizing the Q-matrices used in the study, the item information in the international database of the IEA (2015) was used for the item attribute associations of the predetermined three Q-matrices (<https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international->

database/). Q-matrices as "Numbers, Data Display, Geometric Shapes and Measuring" under the content domain, "Knowing, Applying, Reasoning" under the cognitive domain, Q-matrices in which the attributes in both domains used together are listed in Table 3, Table 4 and Table 5, respectively.

**Table 3.** Q-Matrix Determined According to Content Domain

Items	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	Items	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	Items	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$
M041004	1	0	0	M041254	0	1	0	M061050	1	0	0
M041023	1	0	0	M041153	0	1	0	M061167	1	0	0
M041034	1	0	0	M041132	0	1	0	M061206	0	1	0
M041087	1	0	0	M041174	0	0	1	M061265A	0	1	0
M041124	1	0	0	M041191	0	0	1	M061265B	0	1	0
M041302A	0	1	0	M061272	1	0	0	M061185	0	1	0
M041302B	0	1	0	M061029	1	0	0	M061239	0	0	1
M041302C	0	1	0	M061031	1	0	0				

$\alpha_S$ : Numbers,  $\alpha_V$ : Data Display,  $\alpha_G$ : Geometric Shapes and Measures

**Table 4.** Q-Matrix Determined According to Cognitive Domain

Items	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$	Items	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$	Items	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$
M041004	1	0	0	M041254	1	0	0	M061050	0	1	0
M041023	1	0	0	M041153	0	1	0	M061167	1	0	0
M041034	1	0	0	M041132	1	0	0	M061206	0	1	0
M041087	1	0	0	M041174	0	1	0	M061265A	0	1	0
M041124	0	1	0	M041191	1	0	0	M061265B	0	1	0
M041302A	1	0	0	M061272	0	0	1	M061185	0	1	0
M041302B	0	0	1	M061029	0	0	1	M061239	0	1	0
M041302C	0	0	1	M061031	0	1	0				

$\alpha_B$ : Knowing,  $\alpha_U$ : Applying,  $\alpha_A$ : Reasoning

**Table 5.** Q-Matrix Determined According to Content and Cognitive Domain

Items	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$	Items	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$
M041004	1	0	0	1	0	0	M041191	0	0	1	1	0	0
M041023	1	0	0	1	0	0	M061272	1	0	0	0	0	1
M041034	1	0	0	1	0	0	M061029	1	0	0	0	0	1
M041087	1	0	0	1	0	0	M061031	1	0	0	0	1	0
M041124	1	0	0	0	1	0	M061050	1	0	0	0	1	0
M041302A	0	1	0	1	0	0	M061167	1	0	0	1	0	0
M041302B	0	1	0	0	0	1	M061206	0	1	0	0	1	0
M041302C	0	1	0	0	0	1	M061265A	0	1	0	0	1	0
M041254	0	1	0	1	0	0	M061265B	0	1	0	0	1	0
M041153	0	1	0	0	1	0	M061185	0	1	0	0	1	0
M041132	0	1	0	1	0	0	M061239	0	0	1	0	1	0
M041174	0	0	1	0	1	0							

$\alpha_S$ : Numbers,  $\alpha_G$ : Geometric Shapes and Measures,  $\alpha_V$ : Data Display,,  
 $\alpha_B$ : Knowing,  $\alpha_U$ : Applying,  $\alpha_A$ : Reasoning

As seen in Table 3 and Table 4, each item is associated with only one attribute. As seen in Table 5, each item is associated with two attributes in the Q-matrix formed by the content domain and the cognitive domain.

FACTOR 10.08.3 program, which enables analysis based on tetrachoric correlation matrix, was used to create a Q-matrix with Principal Components Analysis. The suitability of the data within the scope of the study for the analysis of principal components was determined by the Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) coefficient and the Barlett Sphericity Test. Since the KMO coefficient of the data in PCA (Principal Components Analysis) was found to be 0,91 and greater than 0,60 and the Barlett Sphericity test was considered significant ( $p < 0,01$ ), it was decided that the test used was suitable for PCA.

For the four components in the analysis result, those with loads as 0,30 and greater than 0.30 a in the Q-matrix were determined as "1" and smaller ones as "0". Table 6 contains the Q-matrix determined according to PCA.

**Table 6.** Q-Matrix Determined According to Principal Components Analysis

Items	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	Items	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	Items	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
M041004	0	0	0	1	M041254	1	0	0	0	M061050	0	1	0	0
M041023	0	0	0	1	M041153	1	0	1	0	M061167	0	0	0	1
M041034	0	0	0	1	M041132	0	1	1	0	M061206	1	0	0	0
M041087	0	1	0	0	M041174	0	0	1	1	M061265A	0	0	0	1
M041124	0	0	0	1	M041191	0	0	1	1	M061265B	0	1	0	0
M041302A	1	0	1	0	M061272	0	0	0	1	M061185	0	0	1	1
M041302B	0	0	1	0	M061029	1	0	0	1	M061239	0	0	0	1
M041302C	1	0	1	0	M061031	0	1	0	1	M041302C	1	0	1	0

$\alpha_1$ : First Component,  $\alpha_2$ : Second Component,  $\alpha_3$ : Third Component,  $\alpha_4$ : Fourth Component



When Table 6 is examined, nearly 60% of the items are associated with one attribute, while the remaining ones are associated with two attributes. The analysis of the different Q-matrices and the students' response patterns according to the DINA and DINO models was carried out with the CDM package (George, Robitzsch, Kiefer, Groß, and Ünlü, 2016) in the R 3.0 program (R Core Team, 2015).

### Findings and Comments

In this section, findings related to the research questions are presented accordingly.

1. *"Based on the mathematics achievement test in TIMSS 2015 Turkey sample, which of the four different Q-matrices formed by using DINA and DINO Models from Cognitive Diagnostic Models is used to make a better classification in terms of classification consistency and accuracy?"*

The accuracy and consistency of the classification obtained as a result of the analysis of the Q-matrix according to the previously known characteristics of the items (cognitive domain, content domain and the use of both domains) and the items according to the information obtained after the application (determining the characteristics using PCA) are presented in Table 7.

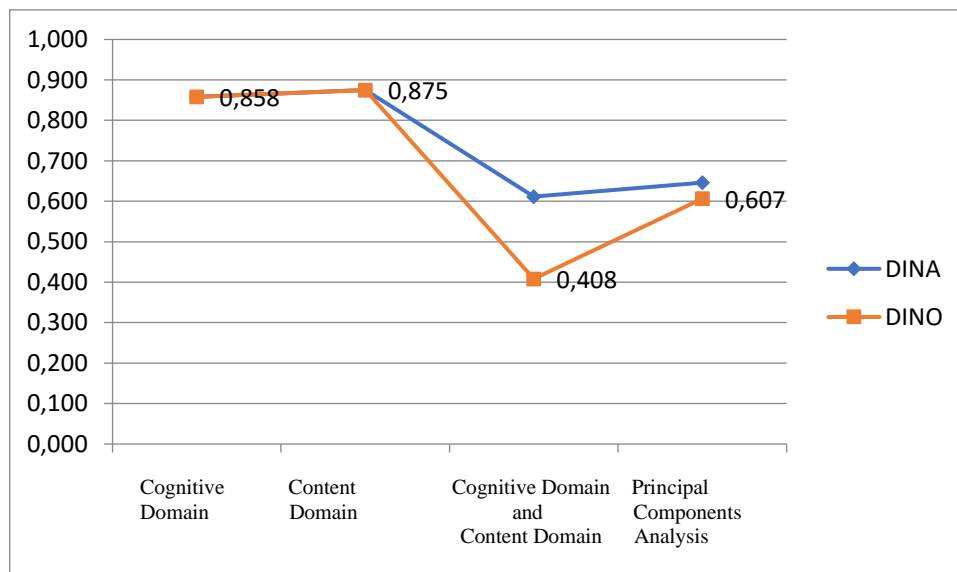
**Table 7.** Classification Accuracy and Consistency Information Obtained as a Result of Determination of Q-Matrix on the basis of Four Different Conditions

Attribute Dimension of Q-matrix	Classification Accuracy		Classification Consistency	
	DINA	DINO	DINA	DINO
Cognitive Domain	0.916	0.916	0.858	0.858
Content Domain	0.929	0.929	0.875	0.875
Cognitive and Content Domains	0.582	0.443	0.612	0.408
Domain revealed by PCA	0.699	0.712	0.646	0.607

When Table 7 is examined, it is understood that the highest classification accuracy and consistency are obtained from matrices created based on content domain and cognitive domain. Another remarkable result is that the DINA and DINO models in both cases form the same classification accuracy and consistency. The reason for this is that in both Q-matrices, only one column in each row is determined as 1. In other words, each item assesses only one domain or skill. This finding is a finding which supports that DINA and DINO Models are mathematically

equal models (Frey, 2018). When it is evaluated relatively and the Q-matrix is determined according to the content domain, it is classified under DINA and DINO Models with a higher rate of classification accuracy and consistency than all other Q-matrix determination methods. This is followed by the classifications made by determining the Q-matrix according to the cognitive domain, determining the Q-matrix using the PCA, and determining the matrix obtained by taking the cognitive and content domain together into the attribute set, respectively. Considering the number of attributes in the determined Q-matrix, it can be said that less consistent and accurate classification is made with Q-matrices with more attribute.

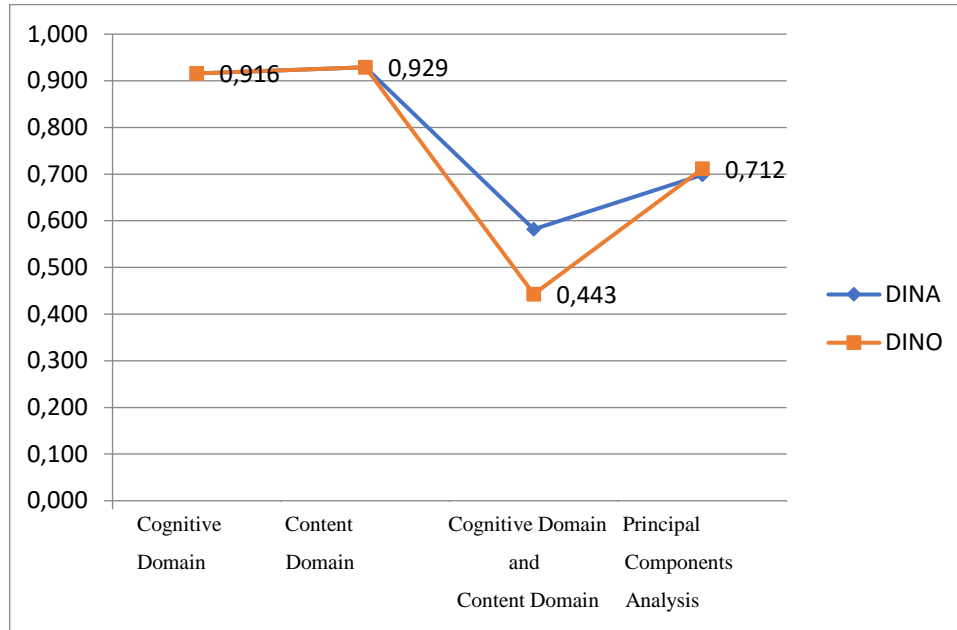
Within the scope of the study, the classification consistencies obtained from the classifications made with Q-matrices determined under four different conditions taking the DINA and DINO models into account are presented in Figure 1, and classification accuracies are presented in Figure 2 comparatively.



**Figure 1.** Classification Consistency under DINA and DINO Models with Differently Determined Q-matrices

When Figure 1 is examined, it is understood that the DINA Model makes a more consistent classification than the DINO Model. Considering that both cognitive and content domain characteristics are used together in the Q-matrix, where cognitive and content domains are used together, it can be concluded that the DINO Model gives less consistent results due to its compensatory structure (having at least one item-related characteristics in order to answer an item correctly). On the other hand, as a result of the analysis made with the Q-matrix created

by using Principal Components Analysis, the classification consistency gives similar values in both models.



**Figure 2.** Classification Accuracy under DINA and DINO Models with Differently Determined Q-matrices

When Figure 2 is examined, it is understood that the DINA Model makes a more accurate classification than the DINO Model. Considering that both the cognitive and content domain characteristics required in the solution of an item in the Q-matrix, where cognitive and content domains are used together as in the classification consistency, it can be concluded that the DINO Model gives results with less classification accuracy due to its compensatory structure. On the other hand, as a result of the analysis made with the Q-matrix created by using Principal Components Analysis, the classification accuracy gives similar values again in both models.

*2. How are students classified in the model and Q-matrix that provides the best classification based on the mathematics achievement test?*

As emphasized in the first research question, it is understood that the Q-matrix is structured based on the content domain with more accuracy and consistency compared to other cases. M2, RMSEA and SRMSR, which are among the absolute fit indices related to this classification made under the DINA Model, were examined and it was observed that the model data fit was achieved (M2=335,50, df= 223, p-value= 0; 0.033 with 90 % CI: [0.0255 , 0.0401]; SRMSR = 0.0617 ). Table 8 gives a summary of the item statistics obtained under the DINA Model of the Q-matrix structured by content domain.

**Table 8.** Summary of item characteristics for DINA model with Q-matrix of Content Domain

Item Characteristics	Minimum	Maximum	Average	Standard Deviation
p-value (item difficulty)	0.14	0.86	0.48	0.18
g parameter	0.05	0.70	0.26	0.18
s parameter	0.03	0.79	0.34	0.22
Item distinctiveness parameter $\omega_{1j} = 1 - g_j - s_j$	0.08	0.68	0.40	0.16
Item convenience parameter $\omega_{2j} = (g_j + (1 - s_j))/2$	0.14	0.83	0.46	0.19

The p value, which gives the item difficulty, describes the percentage of students who correctly solved each item. While 14% of the students answered the most difficult item correctly, 86% of the students answered the easiest item correctly. On average, 48% of the students answered the items correctly. As can be understood from this, the test items have a little less than medium difficulty for this group. As is known, there is a relationship between item difficulty and item convenience parameter, and Table 6 supports this (George and Robitzsch, 2015). The g parameter values range from 0.05 to 0.70 ( $ss = 0.18$ ) and has an average value of 0.26. The s parameter changes between 0.03 and 0.79, and its average value is 0.34. The low level of both parameters is another indicator that the items have medium difficulty (Zhang, 2006). Item distinctiveness parameters vary between 0.14 and 0.83 and their average is 0.46. Although there are items with low distinctiveness, it can be argued that the overall test is minimally distinctive based on the average distinctiveness parameter of the items.

Table 9 demonstrates the rates of students' having relevant attributes (skill distributions) and their standard errors.

**Table 9.** Skill Distributions and Standard Errors for DINA Model with Q-Matrix of Content Domain

	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$
P( $\alpha_k$ )	0.63	0.52	0.61
Standard Error	0.03	0.04	0.03

$\alpha_S$ : Numbers,  $\alpha_G$ : Geometric Shapes and Measures,  $\alpha_V$ : Data Display

It is found that 63% of the students have a comprehensive knowledge in the "numbers" subject field, 52% of them in "geometric shapes and measuring" subject field and 61% of them

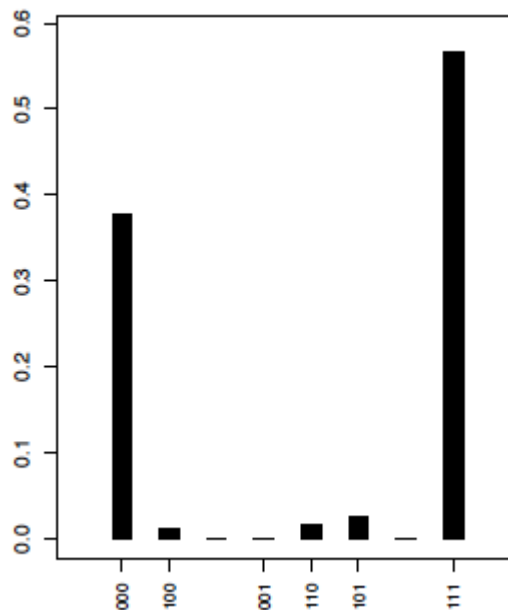
in the "data display" subject field. This also means that 37% of the students do not have a comprehensive knowledge in the "numbers" subject field; 48% of them in the "geometric shapes and measuring" subject field and 39% of them "data display" subject field.

In Table 10, each skill class probabilities (probability of having a combination of attributes that students have or do not have) and standard errors are given.

**Table 10.** Skill Class Probabilities and Standard Errors for DINA Model with Q-Matrix of Content Domain

	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	$\alpha_7$	$\alpha_8$
	[0.0.0]	[1. 0.0]	[0.1.0]	[0. 0.1]	[1.1.0]	[1. 0.1]	[0. 1.1]	[1. 1.1]
$P(\alpha_i)$	0.35	0.04	0.00	0.02	0.00	0.07	0.00	0.52
Standard Error	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.04

When Table 10 is examined, it is understood that there are probability values of each class since  $2^3$  content domains are considered. Standard errors related to class probabilities in the classification of content domain vary between 0.01 and 0.04. The graph of the skill class probabilities formed by the individuals within the scope of the relevant attributes is given in Figure 1.



**Figure 3.** Skill Class Probabilities for DINA Model with Q-Matrix of Content Domain

Table 10 and Figure 3 demonstrate the distribution probabilities of different classes and enable the analysis of attribute combinations. It is understood from the distribution of attribute classes that most students either have all skills ( $P([1,1,1]) = 0.52$ ) or none ( $P([0,0,0]) = 0.35$ ). In other words, while approximately half of the students have a comprehensive knowledge in all three content domains, it is understood that 35% of the students do not have the comprehensive knowledge in all three content domains. In addition to this, students who have a comprehensive knowledge in the content domain of numbers and those who have a comprehensive knowledge of the content domain of data display constitute the vast majority with a rate like  $P([1,0,1]) + P([1,1,1]) = 0.07 + 0.52 = 0.59$ . There are no students ( $P([0,1,0]) + P([0,1,1]) = 0.00 + 0.00 = 0.00$ ) who have a comprehensive knowledge in the field of geometric shapes and measuring but do not have a comprehensive knowledge in the field of numbers. There are no students ( $P([0,1,0]) + P([0,1,1]) = 0.00 + 0.00 = 0.00$ ) who have a comprehensive knowledge in the field of geometric shapes and measuring but do not have a comprehensive knowledge in the field of numbers. In other words, this result demonstrates that for this sample, having the fields of the geometric shape and measuring requires comprehensive knowledge in the other two fields. It is understood that the class of a student, who has a comprehensive knowledge of numbers and data display content domains but does not have a comprehensive knowledge in geometry field, constitutes a 7% . Students who have a comprehensive knowledge in the field of numbers constituted the vast majority with the rate of  $P([1,0,0]) + P([1,0,1]) + P([1,1,0]) + P([1,1,1]) = 0.04 + 0.07 + 0.00 + 0.52 = 0.63$ .

## Conclusion

One of the aims of this study is to compare the accuracy and consistency of the classification made by determining the attribute dimension of the Q-matrix based on the data obtained at the end of the application, as well as considering the a priori item knowledge or field expert knowledge of the students who took the first booklet based on the mathematics achievement test in TIMSS 2015 Turkey sample. Another aim of the study is to examine the classification of students regarding the Q-matrix and the model that makes the classification relatively best in line with these findings.

According to the results of the first research question of the study, the Q-matrix, which is formed by using the attributes of the content domain, makes classifications with the best consistency and accuracy in both classifications based on DINA and DINO Models. On the other hand, the DINA Model generally provided higher classification accuracy and consistency

compared to the DINO Model. In addition to this, in the classifications made with the Q-matrix determined by using the factor analytical methods using the PCA, the classification was made with less accuracy and consistency than the classification made with the Q-matrix, which was determined based on the item information with a lower number of attributes. On the other hand, the classification was more accurate and consistent than the classification made with the Q-matrix, which was determined based on the item information with a higher number of attributes. It has been stated by many researchers that as the number of attributes in the Q-matrix increases, prediction errors increase (Bradshaw and Templin, 2014) and that as the number of attributes increases, less accurate classification can be made (Henson and Douglas 2005; Kunina-Habenicht, Rupp and Wilhelm, 2012). Nevertheless, using an exploratory factor analytical method by combining the determined Q-matrix with the item knowledge based on expert decisions can be a powerful tool to strengthen the theory in the development of the Q-matrix. Liu, Douglas, and Henson (2009) state that although factor analytical approaches are not generally used in determining the Q-matrix, these methods can provide a reasonable solution when the Q-matrix is not overly complex. Nonetheless, the item and attribute relationship of the Q-matrix, which is determined in the PCA within the scope of the study, is not based on theory. With another study, the Q-matrix can be revised again by applying expert decisions. The classification of individuals may be insufficient because the items in the assessment tool, from which the data used in this study were obtained, do not go through the process of developing tests suitable for Cognitive Diagnosis Models. This limitation can be eliminated with future studies.

According to the results of the study related to the other research question, it has been demonstrated how the students within the scope of the research are classified according to their content domain attributes. While this classification demonstrates the subject fields in which the students have the comprehensive knowledge, it also gives information about the subject fields that need to be developed. For instance, it has been observed that some of the students have comprehensive knowledge in the field of numbers, but do not have in geometry and shapes. It is suggested to students in this class to plan their education processes related to geometry and shapes rather than numbers. On the other hand, it is understood that geometry and shapes fields are the fields where the student have the least comprehensive knowledge compared to the other two fields. Studies can be conducted to reveal the factors that cause deficiencies in this field. Giving suggestions based on results in this direction reveals the advantage of using CDM to mathematics educators and researchers, unlike other common psychometric models. In addition

to this, it is understood that the classification of the students according to the classification made with CDM rather than the international mathematics competence level in the TIMSS study is more informative. It has been observed that the majority of the students in the study group have all or none of the skills and that this situation is parallel to the findings of some researchers using real data. (George and Robitzsch, 2015; Yi, 2017; Arıcan, 2019; Ardiç, 2020; Koyuncu, 2020). As the result of this research, the information obtained based on CDM is powerful and can be used to reveal information on the efficiency and effectiveness of teaching (Leighton and Gierl, 2007). In line with these results, it is recommended to combine the findings obtained from the classifications made on different samples of the same stage and to make the necessary improvement studies in our education system within a certain plan. For instance, regarding the effective provision of courses organized by the Ministry of National Education General Directorate of Assessment, Evaluation and Examination Services to support and educate willing students and trainees studying in official and private formal education institutions and non-formal education institutions, the information provided by CDM can be used in organizing the courses by knowing the strengths and weaknesses of the student groups.

## References

- Ardıç, E., Ö. (2020). *Bilişsel tanı ve çok boyutlu madde tepki modellerinin sınıflama doğruluğu ve parametrelerinin karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Arıcan, M., (2019). A diagnostic assessment to middle school students' proportional reasoning. *Turkish Journal of Education*, 8(4), 237-257. DOI: 10.19128/turje.522839
- Başokçu, T. O. (2015). The Cognitive Diagnostic Models for Estimating Students' Ability and Their Applications. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 1-32. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/aibuefd/issue/1502/18183>
- Baykul, Y. (1992). Eğitim sisteminde değerlendirme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7).
- Bloom, B. S. (1968). Learning for Mastery. *Instruction and Curriculum*. Regional Education Laboratory for the Carolinas and Virginia, Topical Papers and Reprints, Number 1. *Evaluation comment*, 1(2), n2.
- Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş., ve Atar, H. Y. (2014). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 4. Sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.



- EARGED (2003). *TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Frey, B. B. (Ed.). (2018). *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation*. SAGE Publications.
- George, A. C., & Robitzsch, A. (2015) CognitiveDiagnosisModels in R: A Didactic. *The Quantitative Methods for Psychology*, 11(3), 189-205.
- George. A. C., Robitzsch, A., Kiefer, T., Groß, J., & Ünlü, A. (2016). The R Package CDM for Cognitive Diagnosis Models. *Journal of Statistical Software*, 74(2), 1–24.
- Henson, R., & Douglas, J. (2005). Test construction for cognitive diagnosis. *Applied Psychological Measurement*, 29(4), 262-277.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA. (2011). *Trends in International Mathematics and Science Study 2011*. <http://www.iea.nl/timss-2011> adresinden 17 Haziran 2018 tarihinde erişilmiştir.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA. (2015). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Junker, B. W., & Sijtsma, K. (2001). Cognitive assessment models with few assumptions, and connections with nonparametric item response theory. *Applied Psychological Measurement*, 25, 258-272.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Koyuncu, M., S. (2020). *Bilişsel tanı modellerinde yapısal eşitlik modeli ile Q-matris doğruluğunun belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kunina-Habenicht, O., Rupp, A. A., & Wilhelm, O. (2012). The impact of model misspecification on parameter estimation and item-fit assessment in log-linear diagnostic classification models. *Journal of Educational Measurement*, 49(1), 59-81.
- Leighton, J., & Gierl, M. (Eds.). (2007). *Cognitive diagnostic assessment for education: Theory and applications*. Cambridge University Press.
- Liu, Y., Douglas, J. A., & Henson, R. A. (2009). Testing person fit in cognitive diagnosis. *Applied Psychological Measurement*, 33(8), 579.
- Ma, L. (2014). Validation of the item-attribute matrix in TIMSS–Mathematics using multiple regression and the LSDM (Order No. 3616238). Available from ProQuest Dissertations
- NEF-EFMED Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020/ NFE-EJMSE Vol. 14, No. 2, December 2020**

- & Theses Global. (1525999295). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1525999295?accountid=11054>
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O’Sullivan, C.Y. ve Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment framework*. MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- R Core Team. (2015). *R: a language and environment for statistical computing*. ISBN 3-900051-07-0. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org> sitesinden erişildi.
- Rupp, A. A., & Templin, J. L. (2008). Unique characteristics of diagnostic classification models: A comprehensive review of the current state-of-the-art. *Measurement*, 6(4), 219-262.
- Rupp, A. A., Templin, J., & Henson, R. A. (2010). *Diagnostic measurement: Theory, methods, and applications*. New York: The Guilford Press.
- Tekin, H. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. (Gözden Geçirilmiş 18. Baskı) Yargı Yayınevi.
- Templin, J., & Bradshaw, L. (2014). Hierarchical diagnostic classification models: A family of models for estimating and testing attribute hierarchies. *Psychometrika*, 79(2), 317-339.
- Templin, J., & Henson, R. (2006). Measurement of psychological disorders using cognitive diagnosis models. *Psychological Methods*, 11, 287–305.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Tatlıldil, H. (1996). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Cem Web Ofset Ltd. Şti, Ankara.
- Yıldız, İ., & Uyanık, N. (2004). Günümüz matematik öğretimi ve yakın çevre etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 437-442.
- Yi, Y. S. (2017). In search of optimal cognitive diagnostic model (s) for ESL grammar test data. *Applied Measurement in Education*, 30(2), 82-101.
- Zhang, W. (2006). *Detecting Differential Item Functioning Using the DINA Model*. Yayımlanmamış doktora tezi. The University of North Carolina at Greensboro.





# TIMSS 2015 Türkiye Örneğinde Matematik Başarı Testine Dayalı Olarak Öğrencilerin Bilişsel Tanı Modelleri ile Sınıflandırılması\*

Tuba GÜNDÜZ<sup>1</sup>, Mehtap ÇAKAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gazi Üniversitesi, Ankara, tubagunduz@gazi.edu.tr  
<http://orcid.org/0000-0002-0921-9290>

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Ankara, mehtapcakan@gazi.edu.tr  
<http://orcid.org/0000-0001-6602-6180>

Gönderme Tarihi: 22.05.2020

Kabul Tarihi: 19.10.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.741401

*Özet* – Bu çalışmanın amacı TIMSS 2015 Türkiye örneğinde matematik testi verilerine dayalı olarak öğrencilerin farklı niteliklere göre sınıflandırılmasını incelemektir. Bu amaç için Bilişsel Tanı Modellerinden DINA ve DINO Modellerinden yararlanılmıştır. Nitelik ile madde eşleştirmesinin yapıldığı Q-Matrisinde nitelik boyutu olarak içerik alanına ait düzeyler (sayılar, veri gösterimi, geometrik şekiller ve ölçümler), bilişsel alana ait düzeyler (bilme, uygulama, akıl yürütme), hem içerik hem de bilişsel alana ait düzeyler ve Temel Bileşenler Analizi yoluyla elde edilen düzeyler olmak üzere dört farklı Q- Matrisi belirlenmiştir. Hangi sınıflamanın daha iyi yapıldığına ilişkin değerlendirme kriteri olarak bu dört farklı Q-Matrisiyle elde edilen sınıflamaların doğruluğu ve tutarlılığı incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu TIMSS 2015 Türkiye örneği içinde birinci kitapçığı alan 463 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veriler TIMSS 2015 4. Sınıf 1 numaralı matematik kitapçığındaki 25 sorudan seçilen 23 maddeden elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre nitelik boyutu olarak İçerik Alanı düzeylerinin kullanıldığı Q-Matrisi öğrencileri en iyi sınıflayan matris olmuştur. Son olarak bu matris kullanılarak, araştırma kapsamında en iyi sınıflama yapan DINA Modele göre sınıflandırma yapılmış ve sonuçlar tartışılmıştır.

*Anahtar kelimeler:* TIMSS 2015, Matematik başarıları, İçerik Alanı, Bilişsel Alan, Temel Bileşenler Analizi (TBA), Bilişsel Tanı Modelleri (BTM)

\*Bu çalışma 6. Uluslararası Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi'nde (VI. C-MEEP) sunulan sözlü bildirden yararlanılarak yapılmıştır.

## Giriş

Temel eğitimin en önemli yapıtaşlarından birisi olan matematik eğitimi sayıları, işlemleri öğretmekten, hesaplama becerilerini kazandırmaktan öte bir işlev üslenmekte ve olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, problem çözme gibi önemli destekler sağlamaktadır (Umay, 2003). Buradan anlaşıldığı üzere matematik eğitiminin, diğer bir çok disiplinde olduğu gibi, en az iki boyutu bulunmaktadır. Dolayısıyla matematik başarısının ölçülmesinde bu boyutların dikkate alınması kaçınılmazdır. Matematik dersine ilişkin amaçlara ne kadar ulaşıldığının ve aynı zamanda öğrencilerin matematiksel bilgi ve beceriler bakımından gelişim gösterip göstermediklerinin belirlenmesi öğrenci başarısının doğru yöntemlerle ölçülmesine ve değerlendirilmesine de bağlıdır (Yıldız ve Uyanık, 2004).

Matematiksel bilgi ve becerilerin doğru biçimde ölçülmesi, öğrencilerin matematik öğrenmesini destekler, ulusal düzeyde matematik eğitimi alanındaki gelişmeler hakkında bilgi sağlar ve bunlarla birlikte matematik programının değerlendirilmesine imkan sağlar (IEA-International Association for the Evaluation of Educational Assessment, 2011). Bir çok disiplin alanında olduğu gibi matematik eğitimi alanında da ulusal düzeyde yapılan ölçme ve değerlendirme uygulamaları, o ülkedeki eğitim hakkında önemli bir bilgi kaynağıdır. Ancak eğitim alanındaki gelişmeleri daha iyi değerlendirmede uluslararası düzeyde yapılan uygulamalara da ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde var olan eğitim sisteminin mevcut durumunu tespit etmek, öğrencilerin bilgi toplumunun ihtiyaçlarına uygun yetişip yetişmediklerini anlamak, var olan eğitim sistemini geliştirmek ve diğer ülkelerin eğitim sistemleriyle karşılaştırma yapmak için çok sayıda ülkenin dahil olduğu uluslararası değerlendirme uygulamalarına katılmıştır. Bunlar bilindiği üzere; TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması), PISA (Programme for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı), PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study - Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi) uygulamalarıdır.

Matematik ve fen alanında en uzun süredir ve en yaygın olarak kullanılan karşılaştırmalı eğitim çalışması olan TIMSS'in genel amacı; öğrencilerin çok yönlü bilgi ve becerilerini ölçmektir (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan ve Preuschoff, 2009). Bu amaç doğrultusunda da öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki performansları, ülkelerin eğitim sistemleri, öğretim programları, öğrenci, öğretmen ve okulların özellikleri hakkında bilgi toplanmaktadır.

TIMSS çalışmasında 4.sınıf düzeyinde uygulamaya katılan öğrencilerin matematik başarı testi puanlarına dayalı olarak uluslararası matematik yeterlik düzeyleri IEA tarafından ileri, üst

düzey, orta düzey, alt düzey olarak tanımlanmıştır. Bu yeterlik düzeylerine ilişkin genel bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır (Büyüköztürk, Çakan, Tan ve Atar, 2014).

**Tablo1.** TIMSS 4. Sınıf Uluslararası Matematik Yeterlik Düzeylerinin Tanımı

İleri (625):	Düzyey	Öğrenciler, anladıklarını ve bilgilerini çeşitli kompleks durumlara uygulayabilir ve nedenlerini açıklayabilirler. Öğrenciler, orantılar dahil tam sayıları içeren çok aşamalı sözlü ifade edilen çeşitli soruları çözebilirler. Bu seviyedeki öğrenciler yüzdeler ve ondalıklar hakkında daha yüksek bir kavrama sergilerler. Bir dizi iki veya üç boyutlu şeklin değişik durumlarına ilişkin geometrik bilgileri uygulayabilirler. Tablo verilerinden bir sonuç çıkarabilir ve bunu gerekçelendirebilirler.
Üst Düzey (550-625):		Öğrenciler bilgilerini ve anladıklarını problem çözmek için uygulayabilirler. Tam sayılarla işlem yapmayı içeren soruları çözebilirler. Çeşitli problem durumlarında bölme işlemini kullanabilirler. Bilinmeyenlere değer vererek problemleri çözerler. Daha sonra tanımlanacak bir terimi bulmak için örnekleri geliştirirler. Öğrenciler çizgi simetrisi ve geometrik şekillerden anladıklarını gösterebilirler. Öğrenciler tablo ve grafiklerdeki verileri yorumlar ve kullanır. Şekil ve çetele grafiği hakkındaki bilgilerini bar grafiklerini tamamlamada kullanırlar.
Orta Düzey (475-550):		Öğrenciler matematiğe ilişkin temel bilgileri basit durumlara uygulayabilirler. Öğrenciler, kesirler ve tamsayılar ile ilgili anladıklarını gösterebilirler. İki boyutlu gösterimden üç boyutlu gösterimi canlandırabilirler. Bar grafiği, şekil ve tabloları basit problemleri çözmek için yorumlayabilirler..
Alt Düzey (400-475):		Öğrenciler matematiğe ilişkin başlangıç düzeyindeki bilgileri bilir. Öğrenciler tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilirler. Yatay ve dikey çizgiler, basit geometrik şekiller, koordinat bilgisi farkındalığına sahiptir. Basit bar grafiği ve tabloyu okuyabilir ve tamamlayabilirler.

Tablo 1 incelendiğinde, belirlenen yeterlik düzeylerine ilişkin olarak her bir düzey artışında her bir alandan bilgi ve becerinin artırılarak düzeylerin belirlendiği görülmektedir. Örneğin en alt düzeyde geometri alanına ilişkin yazılan yeterlik “Yatay ve dikey çizgiler, basit geometrik şekiller, koordinat bilgisi farkındalığına sahiptir” iken orta düzeyde “İki boyutlu gösterimden üç boyutlu gösterimi canlandırabilirler” yeterliği eklenmiştir. Üst düzeyde “çizgi simetrisi geometrik şekillerden anladıklarını gösterebilirler” iken ileri düzeyde “Bir dizi iki veya üç boyutlu şeklin değişik durumlarına ilişkin geometrik bilgileri uygulayabilirler” yeterliği eklenmiştir. Yani bu düzeylerin belirlenmesinde her öğrencinin her bir alanda benzer seviyelerde yeterlik düzeylerine sahip olduğunu varsaymaktadır. Ancak bir alanda yetkin olup başka bir alanda daha az yetkin olan öğrenci profillerine bu düzeyler arasında yer verilmemiştir. Diğer bir deyişle cebir alanında yetkin olan ama geometri ve şekiller alanında daha az yetkin olan bir öğrenci ile geometri ve şekiller alanında yetkin olan ama cebir alanında daha az yetkin olan ve 500 alan iki öğrenci aynı düzeyde kabul edilmektedir.

Eğitim sisteminin bir ögesi olan ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin yetersizlikleri ve bunların kaynaklarını ortaya çıkarıcı olmalıdır (Baykul, 1992). Başarıyı artırmak için öncelikli

olarak öğrencilerin bireysel olarak eksikliklerinin tespit edilmesi ve buna yönelik olarak önlemlerin alınması gerekir. Yine büyük bir etki alanı yaratmış olan Bloom'un (1968) Tam Öğrenme Modeline (Learning for Mastery) göre de; eğitimdeki temel görev, bireyin tam öğrenmesini (gelişimini) teşvik edecek şekilde bireysel farklılıkları dikkate alacak stratejiler bulmaktır. Bireysel farklılıkları dikkate alan değerlendirme türü biçimlendirmeye, yetiştirmeye dönük değerlendirmedir.

Biçimlendirme-yetiştirmeye yönelik değerlendirme maksadıyla kullanılan formatif testlerden elde edilen toplam puan bu tür değerlendirme için hemen hemen hiçbir anlam taşımaz. Her bir öğrenciye onun maddelere verdiği cevapların örüntülerini ve yaptığı hataları gösteren bilgi verilmelidir. Çünkü bir anlamda bu değerlendirme öğretmen ve öğrenciye öğretimin etkililiği hakkında bilgi sağlamak için yapılır. Böylece öğretimi öğrencilerin öğrenme hızı ve gücüne göre ayarlama olanağı elde edilir (Tekin, 2007, s. 26).

Klasik Test Kuramı (KTK), Madde Tepki Kuramı (MTK) gibi psikometrik yaklaşımlar, genellikle bireyleri bazı örtük özellik boyunca ölçeklendirmek veya sıralamak üzerine yoğunlaşmaktadır (Rupp, Templin ve Henson 2010). Ancak birden fazla becerinin veya niteliğin madde bazında varlığına veya yokluğuna dayanarak bireyler hakkında çok değişkenli sınıflama yapamazlar. Modern ölçme yöntemleri buna izin vererek belirli öğrenme hedeflerinin güçlü ve zayıf yönleri hakkında geri bildirim sağlayabilecek bilişsel beceri tanılarına odaklanır (Rupp ve Templin, 2008). Bu durum öğrenci becerileri setleri hakkında daha bilgilendirici geribildirim sağlar ve daha etkin müdahale stratejilerinin tasarlanmasına olanak tanır (Rupp ve diğerleri, 2010).

### *Bilişsel Tanı Modelleri*

Modern ölçme kuramlarından Bilişsel Tanı Modelleri (BTM) altında yapılan değerlendirmeler ile, öğrencilerin bir öğrenme alanı içindeki nitelik diye adlandırılan bilgi/becerileri hakkında bireysel olarak ayrıntılı bilgiler elde edilerek eğitim sisteminin dönüt ögesinin etkili olması sağlanabilir. Örneğin bir öğrencinin  $(3+2 \times 6) \div 3$  işlemine doğru cevap vermesi için toplama, çarpma, bölme ve işlem önceliğini bilmesi gereklidir. Bu madde ile toplama, çarpma, bölme ve işlem önceliği olarak dört özelliğin ölçülmesi hedeflenmektedir. Bu soruya "10" cevabını veren bir öğrencinin toplama, çarpma, bölme işlemlerini yapabildiği ancak işlem önceliği konusunda eksikliğini olduğu çıkarımını yapmak, öğrencinin ilgili nitelikler bağlamında profilinin çıkarılmasında tanılayıcı bilgiler sağlayabilir. BTM'ler belirli bir içerik alanında veya bilişsel alanda öğrencilerin güçlü ve zayıf yanlarını tanımlamayı

amaçladığından sınıf içi uygulamalarla öğrenci için en iyi alıştırma stratejisine belirlemeyi içerebilir (Rupp ve diğerleri, 2010). Bu örnekteki hatayı yapan öğrencinin örnekteki dört işlem becerileri konusunda yeterli olduğu ancak işlem önceliği konusunda geliştirilmesi gerektiği ve buna göre gerekli önlemlerin alınması gerektiği görülmektedir. Bilişsel Tanı Modelleri ile bir testin ilgisi, öğrencilerin genel bir yetenek kestirimini sağlamak yerine öğrenci profillerini kestirmektir. BTM'nin raporlanmasında bireysel katılımcılar için tasarlanmış ayrı ayrı nitelik profilleri verilmektedir.

BTM doğrudan bir katılımcının verilen bir tanılama için kriterleri sağlama olasılığının kestirimidir (Leighton ve Gierl, 2007). Yani BTM istatistiksel olarak bir ya da daha çok tanılama kriterine göre katılımcıların sınıflandırmasını sağlar. Yukarıda verilen örnek baz alınırsa nitelik sayısının üç olduğunu düşünelim (Toplama ve Çıkarma, Çarpma ve Bölme, İşlem Önceliği). Burada belirlenen bu 3 özellik için toplam 8 (k özellik sayısı ise oluşabilecek örtük sınıf sayısı:  $2^k$ ) sınıf oluşacaktır. Bunlar (000)(001)(010)(100)(110)(011)(101)(111) dir. Yukarıdaki örnekteki öğrencinin (110) sınıfında olduğu düşünülebilir. BTM için sınıflandırmalar tanılayıcı değerlendirme ile toplanan gözlenen tepkilere dayalıdır.

BTM'lerde sınıflama gizil yordayıcı değişken ve gözlenen tepki değişkenlerinin iki kategorili ya da çok kategorili olmalarına göre yapılabilir. Bu sınıflamanın yanında BTM'lerde telafi edici (compensatory) ve telafi edici olmayan (noncompensatory) model olarak iki tür model bulunmaktadır. Telafi edici ve telafi edici olmayan modeller arasındaki temel fark, örtük yordayıcı değişkenlerin, gözlenen cevabı vermede farklı nitelikler arasında nasıl bir araya getirildiğinin belirlenmesiyle ilgilidir (Rupp ve Templin, 2008). Telafi edici modellerde bir nitelikteki eksiklik diğer kalan nitelikler tarafından giderilebilirken, telafi edici olmayan modelde, her bir nitelik, doğru cevabın verilmesi için gereklidir. Yani telafi edici modellerde eksik olan nitelik, sahip olunan diğer bir nitelik tarafından tamamlanabilirken, telafi edici olmayan modellerde, eksik olan nitelik başka herhangi bir nitelik tarafından tamamlanamamaktadır. Telafi edici olmayan ve telafi edici modeller arasında alan yazında sıklıkla kullanılan en temel modeller sırasıyla DINA (Deterministic inputs, noisy 'and' gate) (Junker ve Sijtsma, 2001) ve DINO (Deterministic inputs, noisy 'or' gate) (Templin ve Henson, 2006) modelleridir.

BTM'nin tüm modellerinin ortak özelliği Q-matrisinin belirlenmesi gerekliliğidir. Q-matrisi alan yazında "madde özellik matrisi", "özellik matrisi" olarak da adlandırılmaktadır (Ma, 2014; Tatsuoka, 1984). Q-matrisinde madde ile maddeleri doğru cevaplama gerekliliği olan nitelik ya da nitelikler ilişkilendirilir. Bu matris maddeler satırda, nitelikler ise ayrı sütunda



olacak şekilde iki boyutludur. İlgili hücreye bir maddenin çözümünde gerekli olan nitelikler için “1”; gerekli olmayan nitelikler için ise “0” yazılır. Tablo 2’de örnek bir Q-matrisi yer almaktadır.

**Tablo 2.** Örnek Bir Q-Matrisi

	Nitelik 1	Nitelik 2	Nitelik 3
Madde 1	0	1	0
Madde 2	1	0	1
Madde 3	0	1	1
Madde 4	1	1	1

Tablo 2’de bulunan dört madde ve üç nitelik için hazırlanmış Q-matrisinde, Madde 1 yalnızca Nitelik 2 ile ilişkilendirilmişken; Madde 4 her üç nitelik ile ilişkilendirilmiştir.

0-1 elemanlarından oluşan Q-matrisi basit bir yapıda görünse de BTM için önemli bir yere sahiptir; öyle ki Q-matrisinin belirlenmesinde meydana gelen bir hata, analizi tümüyle olumsuz etkileyebilir. Q-matrisinin geliştirilmesinde farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bunlardan en sık kullanılanı uzman yargılarına göre Q-matrisini geliştirilmesidir. Bu sebepten ötürü, Q-matrisinin yapılandırılması BTM’lerde en fazla çabanın gösterildiği süreç olarak görülebilir. Süreç, istenilen sonuca erişilinceye kadar madde ve niteliklerin birbiriyle etkileşimli bir şekilde döngüsel olarak devam etmesini gerektirir.

Q-matrisinin belirlenmesinde, tipik olarak, ilgili disiplin alanındaki uzman kanılarından faydalanılır. Q-matrisi BTM’nin en önemli kavramların biridir ve Q-matrisinin doğru ve tam belirlenmesi tüm sınıflamayı etkileyebilmektedir (Tatsuoka,1984). Başokçu (2015) Q-matrisi tarafından tanımlanmayan farklı özelliklerin de bir maddenin doğru cevaplanması için yeterli olabileceği durumların olduğunu belirtmiştir. Bu durum yapılacak sınıflamanın doğruluğunu ve tutarlığını negatif yönde etkileyecektir.

Bu çalışmada BTM altında Q-matrisindeki niteliklerin maddeler ile ilişkilendirilmesinde önsel olarak uzman yargılarına göre farklı alanlardaki düzeylerin belirlenmesi dışında ek olarak, test maddelerine ait açıklayıcı bilgilerin kullanılması (faktör analitik yaklaşımlar) ile Q-matrisinin daha iyi tanımlanabileceği ön görüşüyle yola çıkılmıştır. Bu şekilde yapılan sınıflama tutarlığı ve güvenilirliği yalnızca uzman görüşü dikkate alınarak oluşturulan Q matrisi sonuçlarıyla karşılaştırılmak istenmiştir. Uzman yargılarından (önsel madde bilgilerinden) faydalanarak bilişsel alan ile içerik alanının ve her iki alanın niteliklerinin bulunduğu Q-matrisleri kullanılmıştır. Verilere dayanarak ise ikili puanlamaya uygun olacak açıklayıcı

faktör analitik yaklaşımlardan Temel Bileşenler Analizi kullanılmıştır. Genel olarak değişkenler arasındaki bağımlılık yapısının yok edilmesi ve/veya boyut indirgeme amacıyla kullanılan Temel Bileşenler Analizi başlı başına bir analiz olduğu gibi, başka analizler için veri hazırlama tekniği olarak da kullanılmaktadır (Tatlıdil, 1996).

Bu çalışmanın amacı Bilişsel Tanı Modellerinden DINA ve DINO Modelleri altında Q-matrisinin nitelik boyutunun içerik alanına ait düzeyleri, bilişsel alana ait düzeyleri, her iki alana ait düzeyleri ve Temel Bileşenler Analizi yoluyla elde edilen düzeylerin belirlenmesiyle yapılan sınıflamanın doğruluğu ve tutarlılığını karşılaştırmalı olarak incelemektir. Bu bulguların ışığı altında göreceli olarak en iyi sınıflama yapan model ve Q-matrisine ilişkin öğrenci sınıflamasının incelenmesi araştırmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır. Bu çalışmanın BTM Değerlendirmelerinde kilit bir yere sahip olan Q-matrisinin belirlenmesinde teoriye katkı sağlayacağı, buna ilişkin yöntem önermede önemli olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

3. TIMSS 2015 Türkiye örnekleminde matematik başarı testine dayalı olarak Bilişsel Tanı Modellerinden DINA ve DINO Modelleri kullanılarak ve belirtilen 4 farklı oluşturulan Q-matrislerinden hangisi kullanılarak sınıflama tutarlığı ve doğruluğu açısından daha iyi sınıflama yapılıır?
4. Öğrenciler, matematik başarı testine dayalı olarak en iyi sınıflamayı sağlayan model ve Q-matrisinde nasıl sınıflandırılmıştır?

## Yöntem

### *Araştırmanın Modeli*

Araştırmanın amacı TIMSS 2015 Türkiye örnekleminde matematik testine alan öğrencilerin farklı niteliklere göre sınıflandırılmasını DINA ve DINO Modelleri altında karşılaştırmak ve yapılan sınıflamalardan göreceli olarak en iyi bulunan sınıflamaya göre öğrencilerin nasıl sınıflandırıldığını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda dört farklı belirlenmiş Q-matrisinin sınıflama doğruluğu ve tutarlılığının incelenmesi amaçlandığından araştırma betimsel düzeyde bir çalışmadır.

### *Çalışma Grubu*

Araştırmanın çalışma grubunu TIMSS 2015 Türkiye örnekleminde içinde birinci kitapçığı alan 232'si kız (%50,1) ve 231'i erkek olan (%49,9) toplam 463 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Analize geçilmeden önce veriler incelenmiş, kayıp veri analizi yapılmıştır. Kayıp veri analizi sonucunda kayıp verilerin belli bir örüntüye sahip olmadığı görülmüş ve “Yakın Noktalar Medyan Ataması (Median of Nearby Points)” yapılmıştır.

#### *Veri Toplama Aracı*

Araştırma verileri, TIMSS 2015 4. Sınıf 1 numaralı matematik kitapçığındaki 25 maddeden ikili olarak puanlanmış dokuzu kısa cevaplı on dördü çoktan seçmeli olan 23 maddeden elde edilmiştir.

TIMSS çalışmasının ölçme kapsamı Matematik başarı testi 4. düzeyinde bilişsel alan ve içerik boyutu olmak üzere iki boyutta düzenlenmiştir. İçerik boyutu ölçülecek kapsamı yani matematiksel konuları, bilişsel alan boyutu ise düşünme süreçlerini dikkate almaktadır. 4. sınıf düzeyinde içerik boyutunu sayılar, geometrik şekil ve ölçümler ve veri gösterimi oluşturmaktadır. Bilişsel alan boyutunu ise bilme, uygulama ve akıl yürütme oluşturmaktadır.

#### *Verilerin Düzenlenmesi ve Analizi*

Çalışmada kullanılan Q-matrislerinin düzenlenmesinde önsel olarak belirlenen üç Q-matrisinin madde nitelik ilişkilendirmeleri için IEA'nin (2015) erişime açık olan uluslararası veri tabanındaki madde bilgilerinden yararlanılmıştır. (<https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-database/>). İçerik alanına göre “Sayılar, Veri Gösterimi, Geometrik Şekil ve Ölçümler”, bilişsel alana göre “Bilme, Uygulama, Akıl Yürütme” ve her iki alandaki niteliklerin birlikte kullanıldığı Q-matrisleri sırasıyla Tablo3, Tablo 4 ve Tablo 5'te yer almıştır.

**Tablo 3.** İçerik Alanına Göre Belirlenmiş Q-Matrisi

Maddeler	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	Maddeler	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	Maddeler	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$
M041004	1	0	0	M041254	0	1	0	M061050	1	0	0
M041023	1	0	0	M041153	0	1	0	M061167	1	0	0
M041034	1	0	0	M041132	0	1	0	M061206	0	1	0
M041087	1	0	0	M041174	0	0	1	M061265A	0	1	0
M041124	1	0	0	M041191	0	0	1	M061265B	0	1	0
M041302A	0	1	0	M061272	1	0	0	M061185	0	1	0
M041302B	0	1	0	M061029	1	0	0	M061239	0	0	1
M041302C	0	1	0	M061031	1	0	0				

$\alpha_S$ : Sayılar,  $\alpha_V$ : Veri Gösterimi,  $\alpha_G$ : Geometrik Şekil ve Ölçümler

**Tablo 4.** Bilişsel Alana Göre Belirlenmiş Q-Matrisi

Maddeler	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$	Maddeler	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$	Maddeler	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$
M041004	1	0	0	M041254	1	0	0	M061050	0	1	0
M041023	1	0	0	M041153	0	1	0	M061167	1	0	0
M041034	1	0	0	M041132	1	0	0	M061206	0	1	0
M041087	1	0	0	M041174	0	1	0	M061265A	0	1	0
M041124	0	1	0	M041191	1	0	0	M061265B	0	1	0
M041302A	1	0	0	M061272	0	0	1	M061185	0	1	0
M041302B	0	0	1	M061029	0	0	1	M061239	0	1	0
M041302C	0	0	1	M061031	0	1	0				

$\alpha_B$ : Bilme,  $\alpha_U$ : Uygulama,  $\alpha_A$ : Akıl Yürütme

**Tablo 5.** İçerik ve Bilişsel Alana Göre Belirlenmiş Q-Matrisi

Maddeler	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$	Maddeler	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$	$\alpha_B$	$\alpha_U$	$\alpha_A$
M041004	1	0	0	1	0	0	M041191	0	0	1	1	0	0
M041023	1	0	0	1	0	0	M061272	1	0	0	0	0	1
M041034	1	0	0	1	0	0	M061029	1	0	0	0	0	1
M041087	1	0	0	1	0	0	M061031	1	0	0	0	1	0
M041124	1	0	0	0	1	0	M061050	1	0	0	0	1	0
M041302A	0	1	0	1	0	0	M061167	1	0	0	1	0	0
M041302B	0	1	0	0	0	1	M061206	0	1	0	0	1	0
M041302C	0	1	0	0	0	1	M061265A	0	1	0	0	1	0
M041254	0	1	0	1	0	0	M061265B	0	1	0	0	1	0
M041153	0	1	0	0	1	0	M061185	0	1	0	0	1	0
M041132	0	1	0	1	0	0	M061239	0	0	1	0	1	0
M041174	0	0	1	0	1	0							

$\alpha_S$ : Sayılar,  $\alpha_G$ : Geometrik Şekil ve Ölçümler,  $\alpha_V$ : Veri Gösterimi,  
 $\alpha_B$ : Bilme,  $\alpha_U$ : Uygulama,  $\alpha_A$ : Akıl Yürütme

Tablo 3 ve Tablo 4'te görüldüğü gibi her bir madde yalnızca bir nitelik ile ilişkilendirilmiştir. İçerik alanı ve bilişsel alan ile oluşturulan Q-matriste ise Tablo 5'te görüldüğü gibi her bir madde iki nitelik ile ilişkilendirilmiştir.

Temel Bileşenler Analizi ile Q-matrisi oluşturmak için tetrakorik korelasyon matrisine dayalı analize izin veren FACTOR 10.08.3 programından yararlanılmıştır. Çalışma kapsamındaki verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Küresellik Testi ile belirlenmiştir. TBA'da verilere ait KMO katsayısı 0,91 bulunup 0,60 'tan büyük olduğundan ve Barlett Küresellik testi manidar olduğundan ( $p < 0,01$ ) kullanılan testin TBA'ya uygunluğuna karar verilmiştir.

Analiz sonucundaki dört bileşen için Q-matriste yükleri 0.30 ve 0.30'dan daha büyük olanlar "1" ; daha küçük olanlar "0" olarak belirlenmiştir. Tablo 6'da TBA'ya göre belirlenmiş Q-matrisi yer almaktadır.

**Tablo 6.** Temel Bileşenler Analizine Göre Belirlenmiş Q-Matrisi

Maddeler	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	Maddeler	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	Maddeler	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
M041004	0	0	0	1	M041254	1	0	0	0	M061050	0	1	0	0
M041023	0	0	0	1	M041153	1	0	1	0	M061167	0	0	0	1
M041034	0	0	0	1	M041132	0	1	1	0	M061206	1	0	0	0
M041087	0	1	0	0	M041174	0	0	1	1	M061265A	0	0	0	1
M041124	0	0	0	1	M041191	0	0	1	1	M061265B	0	1	0	0
M041302A	1	0	1	0	M061272	0	0	0	1	M061185	0	0	1	1
M041302B	0	0	1	0	M061029	1	0	0	1	M061239	0	0	0	1
M041302C	1	0	1	0	M061031	0	1	0	1	M041302C	1	0	1	0

$\alpha_1$ : Birinci Bileşen,  $\alpha_2$ : İkinci Bileşen,  $\alpha_3$ : Üçüncü Bileşen,  $\alpha_4$ : Dördüncü Bileşen

Tablo 6 incelendiğinde maddelerin %60 a yakını tek nitelik ile ilişkilendirilirken, kalanı iki nitelik ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen farklı Q-matrisleri ile öğrencilerin cevap örüntülerinin DINA ve DINO modellerine göre analizi R 3.0 programında (R Core Team, 2015) CDM paketi (George, Robitzsch, Kiefer, Groß, ve Ünlü, 2016) ile gerçekleştirilmiştir.

### Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde araştırma sorularına ilişkin bulgular sırasıyla sunulmuştur.

3. "TIMSS 2015 Türkiye örnekleminde matematik başarı testine dayalı olarak Bilişsel Tanı Modellerinden DINA ve DINO Modelleri kullanılarak ve belirtilen 4 farklı oluşturulan Q-matrislerinden hangisi kullanılarak sınıflama tutarlığı ve doğruluğu açısından daha iyi sınıflama yapılır?"

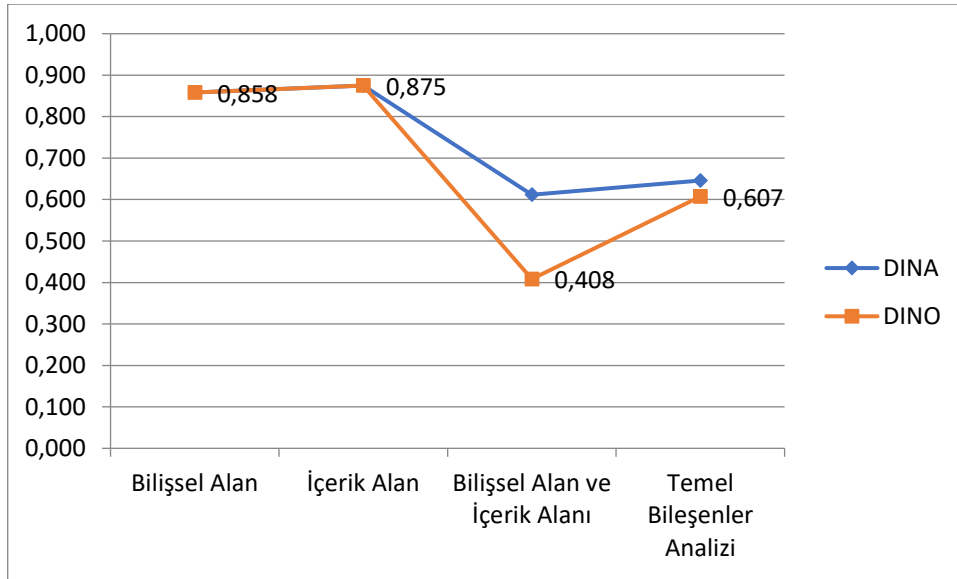
Q-matrisinin maddelerin önceden bilinen özelliklerine göre (bilişsel alan, içerik alanı ve her ikisinin kullanılması) ve maddelerin uygulamadan sonra elde edilen bilgilerine göre (TBA'dan faydalanılarak niteliklerin belirlenmesi) ele alınmasıyla yapılan analiz sonucu elde edilen sınıflama doğruluğu ve tutarlığı Tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 7.** Q-Matrisinin Dört Farklı Koşula Dayalı Belirlenmesi Sonucu Elde Edilen Sınıflama Doğruluğu Ve Tutarlığı Bilgileri

Q-matrisinin Nitelik Boyutu	Sınıflama Doğruluğu		Sınıflama Tutarlılığı	
	DINA	DINO	DINA	DINO
Bilişsel Alan	0,916	0,916	0,858	0,858
İçerik Alanı	0,929	0,929	0,875	0,875
Bilişsel ve İçerik Alanı	0,582	0,443	0,612	0,408
TBA'nın Ortaya Çıkardığı Alan	0,699	0,712	0,646	0,607

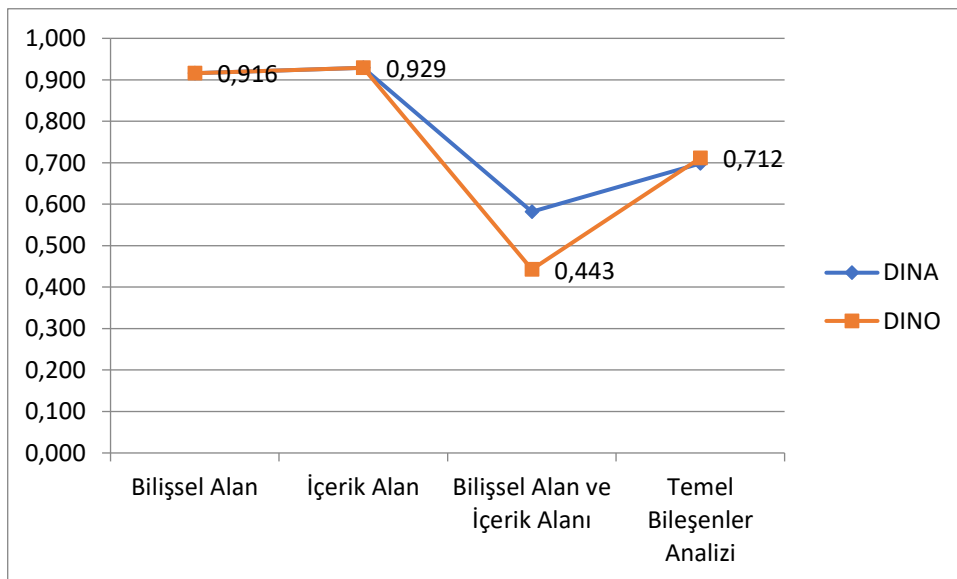
Tablo 7 incelendiğinde en yüksek sınıflama doğruluğu ve tutarlığının içerik alanı ve bilişsel alana dayalı oluşturulan matrislerden elde edildiği görülmektedir. Diğer dikkat çekici bir sonuç ise, her iki durumda da DINA ve DINO modellerinin aynı sınıflama doğruluğu ve tutarlığı üretmesidir. Bunun sebebi olarak belirlenen her iki Q-matriste de her bir satırda yalnızca tek bir sütunun 1 olarak belirlenmesi gösterilebilir. Yani, her bir madde yalnızca tek bir alan ya da beceriyi ölçmektedir. Bu bulgu DINA ve DINO Modellerinin matematiksel olarak eşit modeller olduğunu destekleyen bir bulgudur (Frey, 2018). Göreceli olarak değerlendirildiğinde ve Q-matrisi içerik alanına göre belirlendiğinde, DINA ve DINO Modelleri altında diğer tüm Q-matris belirleme yöntemlerine göre daha yüksek oranda sınıflama doğruluğu ve tutarlığına sahip sınıflama yapmıştır. Bunu sırasıyla bilişsel alana göre Q-matrisi belirleme, TBA'dan faydalanarak Q-matrisi belirleme ve bilişsel ve içerik alanının birlikte nitelik kümesine alınmasıyla elde edilen Q-matrisi belirleme ile yapılan sınıflamalar izlemektedir. Belirlenen Q-matristeki nitelik sayıları dikkate alındığında daha fazla niteliğe sahip Q-matrisleri ile daha az tutarlı ve doğru sınıflama yapıldığı söylenebilir.

Çalışma kapsamında DINA ve DINO Modelleri dikkate alınarak dört farklı koşulda belirlenmiş Q-matrisleri ile yapılan sınıflamalarda elde edilen sınıflama tutarlıkları Şekil 1 ve sınıflama doğrulukları Şekil 2'de karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.



**Şekil 1.** Farklı Belirlenmiş Q-matrisleri ile DINA ve DINO Modelleri altında yapılan Sınıflama Tutarlığı

Şekil 1 incelendiğinde DINA Modelinin DINO Modele göre daha tutarlı sınıflama yaptığı görülmektedir. Bilişsel ve içerik alanının birlikte kullanıldığı Q-matriste bir maddenin çözümünde gerekli olan hem bilişsel ve hem de içerik alanına ait özelliklerin birlikte kullanıldığı göz önüne alınırsa, DINO Modelin telafi edici (bir maddeyi doğru yanıtlayabilmek için madde ile ilişkili en az bir özelliğe sahip olunması) yapısından kaynaklı daha az tutarlı sonuçlar verdiği bulgusuna varılabilir. Ancak Temel Bileşenler Analizi'nden yararlanılarak oluşturulan Q-matrisi ile yapılan analiz sonucunda ise sınıflama tutarlılıkları her iki modelde de yakın değerler vermiştir.



**Şekil 2.** Farklı Belirlenmiş Q-matrisleri ile DINA ve DINO Modelleri altında yapılan Sınıflama Doğruluğu

Şekil 2 incelendiğinde DINA Modelinin DINO Modele göre daha doğru sınıflama yaptığı görülmektedir. Sınıflama tutarlığında olduğu gibi bilişsel ve içerik alanının birlikte kullanıldığı Q-matrisinde bir maddenin çözümünde gerekli olan hem bilişsel ve hem de içerik alanına ait özelliklerin kullanılması gerektiği göz önüne alınırsa DINO Modelin telafi edici yapısından kaynaklı daha az sınıflama doğruluğuna sahip sonuçlar verdiği bulgusuna varılabilir. Ancak Temel Bileşenler Analizi'nden yararlanılarak oluşturulan Q-matrisi ile yapılan analiz sonucunda sınıflama doğrulukları her iki modelde de yine yakın değerler vermiştir.

#### 4. Öğrenciler, matematik başarı testine dayalı olarak en iyi sınıflamayı sağlayan model ve Q-matrisinde nasıl sınıflandırılmıştır?

İlk araştırma sorusunda vurgulandığı üzere, Q-matrisinin içerik alanına dayalı yapılandırılması sonucunda diğer durumlara kıyasla daha fazla doğrulukta ve tutarlıkta sınıflama yaptığı görülmüştür. DINA Model altında yapılan bu sınıflamaya ilişkin mutlak uyum indekslerinden M2, RMSEA ve SRMSR incelenmiş ve model veri uyumunun sağlandığı görülmüştür (M2=335,50, df= 223, p-value= 0; RMSEA=0,033 %90 güven aralığı ile: [0,0255-0,0401]; SRMSR=0,0617). Tablo 8'de, içerik alanına göre yapılandırılmış Q-matrisinin DINA Modeli altında elde edilen madde istatistiklerinin özeti verilmektedir.

**Tablo 8.** İçerik Alanına ait Q-matrisi ile DINA modeli için madde özelliklerinin özeti

Madde Özellikleri	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
p değeri (madde güçlüğü)	0,14	0,86	0,48	0,18
g parametresi	0,05	0,70	0,26	0,18
s parametresi	0,03	0,79	0,34	0,22
Madde ayırıcılık parametresi =1-g <sub>j</sub> -s <sub>j</sub>	0,08	0,68	0,40	0,16
Madde kolaylık parametresi( g <sub>j</sub> +(1-s <sub>j</sub> ))/2	0,14	0,83	0,46	0,19

Madde güçlüğü veren p değeri, her bir maddeyi doğru çözen öğrencilerin yüzdesini tanımlamaktadır. Öğrencilerin %14'ü en zor maddeyi doğru cevaplarırken , öğrencilerin %86'sı en kolay maddeyi doğru cevaplamıştır. Ortalama olarak, öğrencilerin %48'i maddeleri doğru cevaplamıştır. Buradan anlaşılacağı üzere test maddeleri bu grup için orta güçlüğü biraz altında güçlüğe sahiptir. Bilindiği üzere madde güçlüğü ile madde kolaylık parametresi arasında bir ilişki vardır ve Tablo 6'da bunu desteklemektedir (George ve Robitzsch, 2015). g



parametresi değerleri 0,05 ile 0,70 arasında değişmekte ( $ss = 0,18$ ) ve 0,26 ortalama değere sahiptir.  $s$  parametresi ise 0,03 ile 0,79 arasında değişmekte ve ortalamaları değeri ve 0,34'dir. Her iki parametrenin düşük olması maddelerin orta güçlükte olduklarının diğer bir göstergesidir (Zhang, 2006). Madde ayırıcılık parametreleri 0,14 ve 0,83 arasında değişmekte ve ortalamaları 0,46'dır. Ayırt ediciliği düşük maddeler olsa da maddelerin ortalama ayırıcılık parametresine dayanarak testin genelinin asgari düzeyde ayırt edici olduğu savunulabilir.

Tablo 9'da öğrencilerin ilgili niteliklere sahip olma oranları (beceri dağılımları) ve standart hataları yer almaktadır.

**Tablo 9.** İçerik Alanına Ait Q-Matrisi İle DINA Modeli İçin Beceri Dağılımları Ve Standart Hataları

	$\alpha_S$	$\alpha_G$	$\alpha_V$
$P(\alpha_k)$	0,63	0,52	0,61
Standart Hata	0,03	0,04	0,03

$\alpha_S$ : Sayılar,  $\alpha_G$ : Geometrik Şekil ve Ölçümler,  $\alpha_V$ : Veri Gösterimi

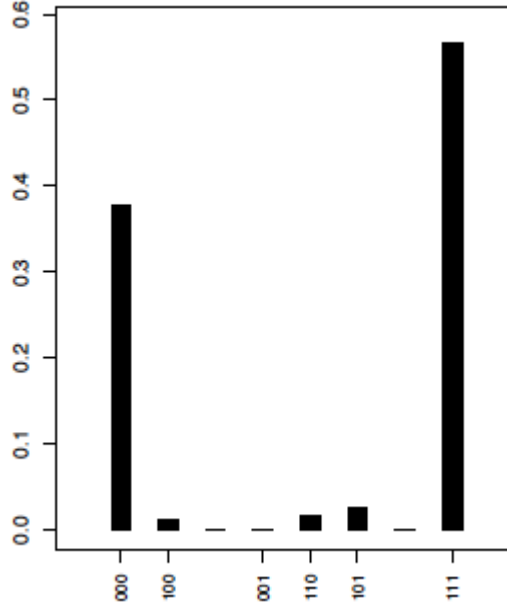
Öğrencilerin %63'ünün "sayılar" konu alanına; %52'sinin "geometrik şekil ve ölçümler" konu alanına; %61'inin de "veri gösterimi" konu alanına hakim olduğu görülmektedir. Bu aynı zamanda Öğrencilerin %37'sinin "sayılar" konu alanına; %48'sinin "geometrik şekil ve ölçümler" konu alanına; %39'unun da "veri gösterimi" konu alanına hakim olmadığını göstermektedir.

Tablo 10'da oluşan her bir beceri sınıf olasılıkları (öğrencilerin sahip olduğu veya olmadığı nitelik kombinasyonlarında bulunma olasılıkları) ile standart hataları verilmiştir.

**Tablo 10.** İçerik Alanına Ait Q-Matrisi İle DINA Modeli İçin Beceri Sınıf Olasılıkları Ve Standart Hataları

	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$	$\alpha_7$	$\alpha_8$
	[0,0,0]	[1, 0,0]	[0,1,0]	[0, 0,1]	[1,1,0]	[1, 0,1]	[0, 1,1]	[1, 1,1]
$P(\alpha_i)$	0,35	0,04	0,00	0,02	0,00	0,07	0,00	0,52
Standart Hata	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,04

Tablo 10 incelendiğinde üç içerik alanı ele alındığından  $2^3$  adet sınıfa ait olasılık değeri olduğu görülmektedir. İçerik alanına ait yapılan sınıflamadaki sınıf olasılıklarına ilişkin standart hatalar 0,01 ve 0,04 arasında değişmektedir. Bireylerin ilgili nitelikler bağlamında oluşturduğu beceri sınıf olasılıklarına ilişkin grafik ise Şekil 1’de verilmektedir.



**Şekil 3.** İçerik Alanına Ait Q-Matrisi İle DINA Modeli İçin Beceri Sınıf Olasılıkları

Tablo 10 ve Şekil 3, farklı sınıfların dağılım olasılıklarını göstermektedir ve nitelik kombinasyonlarının analizine izin vermektedir. Nitelik sınıfı dağılımından çoğu öğrencinin ya tüm becerilere sahip olduğu ( $P([1,1,1]) = 0,52$ ) ya da hiç birine sahip olmadığı ( $P([0,0,0]) = 0,35$ ) görülmektedir. Diğer bir deyişle öğrencilerin yaklaşık yarısının her üç içerik alanına da hâkim iken öğrencilerin %35’inin her üç içerik alanına da hâkim olmadığı görülmektedir. Ayrıca, sayılar içerik alanına hakim olan öğrenciler ile veri gösterimi alanına hakim olan öğrenciler;  $P([1,0,1]) + P([1,1,1]) = 0,07 + 0,52 = 0,59$  gibi bir oranla büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Geometrik şekil ve ölçümler alanına hakim ancak sayılar alanına hakim olmayan ( $P[0,1,0] + P[0,1,1] = 0,00 + 0,00 = 0,00$ ) öğrenci bulunmamaktadır. Benzer şekilde geometrik şekil ve ölçümler alanına hakim ancak veri gösterimi alanına sahip olmayan ( $P[0,1,0] + P[1,1,0] = 0,00 + 0,00 = 0,00$ ) öğrenci de bulunmamaktadır. Yani bu sonuç, bu örneklem için, geometrik şekil ve ölçümler alanına sahip olabilmenin diğer iki alana hakim olmayı gerektirdiğini göstermektedir. Sayılar ve veri gösterimi içerik alanlarına hakim ancak geometri alanına sahip olmayan öğrenci sınıfının %7’lik bir dilim oluşturduğu görülmektedir. Sayılar

alanına hakim olan öğrenciler  $P([1,0,0]) + P([1,0,1]) + P([1,1,0]) + P([1,1,1]) = 0,04+0,07+0,00+0,52 = 0,63$ 'lük oranla büyük bir çoğunluğu oluşturmuştur.

## Sonuç

Bu çalışmanın bir amacı TIMSS 2015 Türkiye örnekleminde matematik başarı testine dayalı olarak birinci kitapçığı alan öğrencileri BTM altında DINA ve DINO Modelleri ile, Q-matrisinin nitelik boyutunun önsel madde bilgisini veya alan uzmanlık bilgisini dikkate almanın yanında, uygulama sonunda elde edilen verilere dayanarak belirlenmesiyle yapılan sınıflamanın doğruluğu ve tutarlılığını karşılaştırmaktır. Çalışmanın diğer bir amacı da bu bulguların ışığı altında göreceli olarak en iyi sınıflama yapan model ve Q-matrisine ilişkin öğrencilerin sınıflanmasını incelemektir.

Çalışmanın ilk araştırma sorusuna ilişkin sonuçlarına göre içerik alanına ait niteliklerden yararlanılarak oluşturulmuş Q-matrisi, DINA ve DINO Modellerine dayalı olarak yapılan her iki sınıflamada da en iyi tutarlılıkta ve doğrulukta sınıflamalar yapmıştır. Bununla birlikte DINA Model, DINO Model'e kıyasla genel olarak daha yüksek sınıflama doğruluğu ve tutarlılığı sağlamıştır. Ayrıca faktör analitik yöntemlerden TBA'dan faydalanarak belirlenen Q-matris ile yapılan sınıflamalarda nitelik sayısı daha az olan madde bilgisine dayalı olarak belirlenmiş Q-matris ile yapılan sınıflamaya göre daha az doğrulukta ve tutarlılıkta sınıflama yapmıştır. Ancak nitelik sayısı daha fazla olan madde bilgisine dayalı olarak belirlenmiş Q-matris ile yapılan sınıflamaya göre daha fazla doğrulukta ve tutarlılıkta sınıflama yapmıştır. Q-matriste yer alan nitelik sayısı arttıkça kestirim hatalarının arttığı (Bradshaw ve Templin, 2014) ve nitelik sayısı arttıkça daha az doğru sınıflamanın yapılabileceği bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Henson ve Douglas 2005; Kunina-Habenicht, Rupp ve Wilhelm, 2012). Bununla birlikte açıklayıcı bir faktör analitik yöntemden faydalanarak belirlenmiş Q-matrisi ile uzman yargılarına dayanan madde bilgisinin birleştirilerek kullanılması Q-matrisin geliştirilmesinde teoriyi güçlendirmek için güçlü bir araç olabilir. Liu, Douglas ve Henson (2009), faktör analitik yaklaşımlarının Q-matrisin belirlenmesinde genel olarak kullanılmamasına rağmen, Q-matrisinin aşırı karmaşık olmadığı durumlarda bu yöntemlerin makul bir çözüm sunabileceğini belirtmiştir. Ancak çalışma kapsamında TBA'ya belirlenmiş olan Q-matrisin madde ve nitelik ilişkisi teoriye dayandırılmamıştır. Başka bir çalışma ile uzman yargılarına başvurularak Q-matrisi tekrar revize edilebilir. Bu çalışmada kullanılan verilerin elde edildiği ölçme aracında yer alan maddeler bilişsel tanı modellerine uygun test geliştirme sürecinden geçmedikleri için

bireylerin sınıflandırılması yetersiz olabilir. İleride yapılacak çalışmalar ile bu sınırlılık ortadan kaldırılabılır.

Çalışmanın diğer araştırma sorusuna ilişkin sonuçlarına göre araştırma kapsamındaki öğrencilerin içerik alanı niteliklerine göre nasıl sınıflandırdığı gösterilmiştir. Bu sınıflama öğrencilerin hakim olduğu konu alanlarını gösterirken, geliştirilmesi gereken konu alanlarının da ortaya çıkarması hususunda bilgi vermektedir. Örneğin öğrencilerin bir kısmının sayılar alanına hakim iken geometri ve şekiller alanına hakim olmadıkları görülmüştür. Bu sınıfta bulunan öğrencilere sayılar konu alanından ziyade geometri ve şekiller alanına ilişkin eğitim süreçlerinin planlanması önerilmektedir. Bununla birlikte geometri ve şekiller alanının diğer iki alana kıyasla en az hakim olunan alan olduğu görülmektedir. Bu alandaki eksikliklere neden olan etmenlerin ortaya çıkarılması için araştırmalar yapılabilir. Sonuçlar ve sonuçlara dayalı önerilerin bu yönde verilmesi, bu çalışma aracılığıyla matematik eğitimcilerine ve araştırmacılara, diğer yaygın psikometrik modellerin aksine BTM kullanmanın avantajını ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrencilerin TIMSS çalışmasındaki uluslararası matematik yeterlik düzeylerine göre yapılan sınıflandırılması yerine BTM ile yapılan sınıflamaya göre sınıflandırılmasının daha fazla ayrıntılı bilgi verici olduğu görülmektedir. Çalışma grubundaki öğrencilerin çoğunluğunun tüm becerilere sahip olduğu ya da hiç birine sahip olmadığı nitelik sınıflarında olduğu görülmüş ve ortaya çıkan bu durum gerçek veri kullanılan bazı araştırmacıların bulgularıyla paralellik gösterdiği görülmüştür (George ve Robitzsch, 2015; Yi, 2017; Arıcan, 2019; Ardıç, 2020; Koyuncu, 2020). Bu araştırmanın sonucunda olduğu gibi, BTM'ye dayalı elde edilen bilgiler; öğretimin verimliliğine ve etkililiğine yönelik bilgileri ortaya çıkarmada güçlü olup kullanılabilir (Leighton ve Gierl, 2007). Bu sonuçlar ışığında aynı evrenin farklı örneklemi üzerinde yapılan sınıflamalardan elde edilen bulguların birleştirilmesi ve eğitim sistemimizde gerekli iyileştirme çalışmalarının belirli bir plan içerisinde yapılması önerilmektedir. Örneğin ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından resmî ve özel örgün eğitim kurumları ile yaygın eğitim kurumlarında öğrenim gören istekli öğrenci ve kursiyerleri destekleme ve yetiştirme amacıyla düzenlenen kursların daha etkili verilmesine ilişkin olarak, öğrenci gruplarının güçlü ve zayıf yönlerinin bilinerek kursların düzenlenmesinde BTM'lerin sağladığı bilgilerden yararlanılabilir.

## Kaynakça

- Ardıç, E., Ö. (2020). *Bilişsel tanı ve çok boyutlu madde tepki modellerinin sınıflama doğruluğu ve parametrelerinin karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Arıcan, M., (2019). A diagnostic assessment to middle school students' proportional reasoning. *Turkish Journal of Education*, 8(4), 237-257. DOI: 10.19128/turje.522839
- Başokçu, T. O. (2015). The Cognitive Diagnostic Models for Estimating Students' Ability and Their Applications. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 1-32. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/aibuefd/issue/1502/18183>
- Baykul, Y. (1992). Eğitim sisteminde değerlendirme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7).
- Bloom, B. S. (1968). Learning for Mastery. *Instruction and Curriculum*. Regional Education Laboratory for the Carolinas and Virginia, Topical Papers and Reprints, Number 1. *Evaluation comment*, 1(2), n2.
- Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş., ve Atar, H. Y. (2014). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu 4. Sınıflar*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- EARGED (2003). *TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Frey, B. B. (Ed.). (2018). *The SAGE Encyclopedia of Educational Research, Measurement, and Evaluation*. SAGE Publications.
- George, A. C., & Robitzsch, A. (2015) CognitiveDiagnosisModels in R: A Didactic. *The Quantitative Methods for Psychology*, 11(3), 189-205.
- George, A. C., Robitzsch, A., Kiefer, T., Groß, J., & Ünlü, A. (2016). The R Package CDM for Cognitive Diagnosis Models. *Journal of Statistical Software*, 74(2), 1–24.
- Henson, R., & Douglas, J. (2005). Test construction for cognitive diagnosis. *Applied Psychological Measurement*, 29(4), 262-277.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA. (2011). *Trends in International Mathematics and Science Study 2011*. <http://www.iea.nl/timss-2011> adresinden 17 Haziran 2018 tarihinde erişilmiştir.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA. (2015). *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- Junker, B. W., & Sijtsma, K. (2001). Cognitive assessment models with few assumptions, and connections with nonparametric item response theory. *Applied Psychological Measurement*, 25, 258-272.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Koyuncu, M., S. (2020). *Bilişsel tanı modellerinde yapısal eşitlik modeli ile Q-matris doğruluğunun belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Kunina-Habenicht, O., Rupp, A. A., & Wilhelm, O. (2012). The impact of model misspecification on parameter estimation and item-fit assessment in log-linear diagnostic classification models. *Journal of Educational Measurement*, 49(1), 59-81.
- Leighton, J., & Gierl, M. (Eds.). (2007). *Cognitive diagnostic assessment for education: Theory and applications*. Cambridge University Press.
- Liu, Y., Douglas, J. A., & Henson, R. A. (2009). Testing person fit in cognitive diagnosis. *Applied Psychological Measurement*, 33(8), 579.
- Ma, L. (2014). Validation of the item-attribute matrix in TIMSS–Mathematics using multiple regression and the LSDM (Order No. 3616238). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1525999295). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1525999295?accountid=11054>
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Ruddock, G.J., O’Sullivan, C.Y. ve Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment framework*. MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- R Core Team. (2015). *R: a language and environment for statistical computing*. ISBN 3-900051-07-0. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org> sitesinden erişildi.
- Rupp, A. A., & Templin, J. L. (2008). Unique characteristics of diagnostic classification models: A comprehensive review of the current state-of-the-art. *Measurement*, 6(4), 219-262.
- Rupp, A. A., Templin, J., & Henson, R. A. (2010). *Diagnostic measurement: Theory, methods, and applications*. New York: The Guilford Press.
- Tekin, H. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. (Gözden Geçirilmiş 18. Baskı) Yargı Yayınevi.
- Templin, J., & Bradshaw, L. (2014). Hierarchical diagnostic classification models: A family of models for estimating and testing attribute hierarchies. *Psychometrika*, 79(2), 317-339.
- Templin, J., & Henson, R. (2006). Measurement of psychological disorders using cognitive diagnosis models. *Psychological Methods*, 11, 287–305.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Tatlıdil, H. (1996). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Cem Web Ofset Ltd. Şti, Ankara.
- Yıldız, İ., & Uyanık, N. (2004). Günümüz matematik öğretimi ve yakın çevre etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 437-442.
- Yi, Y. S. (2017). In search of optimal cognitive diagnostic model (s) for ESL grammar test data. *Applied Measurement in Education*, 30(2), 82-101.
- Zhang, W. (2006). Detecting Differential Item Functioning Using the DINA Model. Yayımlanmamış doktora tezi. The University of North Carolina at Greensboro.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1080-1112. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1080-1112. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## Fizik Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Fizik Laboratuvar Performansını Değerlendirmeyi Öğrenmesi

**Olga GKIOKA**

Boğaziçi Üniversitesi, North Campus, 34342 Bebek, İstanbul, Türkiye,  
[olga.gkioka@boun.edu.tr](mailto:olga.gkioka@boun.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-0477-3217>

Gönderme Tarihi: 25.05.2020

Kabul Tarihi: 10.12.2023

Doi: 10.17522/balikesirnef.742602

*Özet* – Raporlanmış durum çalışması 36 fizik öğretmen adayının, öğrencilerin okul fizik laboratuvarındaki başarılarını değerlendirme çabalarını araştırmayı hedeflemektedir. Katılımcılar 3. veya 4. sınıf lisans öğrencilerinden oluşmaktadır. Öğretmen adayları zorunlu olan bir fizik laboratuvar eğitimi dersi kapsamında, bir akademik dönem boyunca laboratuvar becerilerine ilişkin öğrenme kazanımları ve laboratuvar aktiviteleri geliştirmişlerdir. Öğretmen adayları ayrıca kendi sınıf arkadaşlarıyla uyguladıkları mikro öğretim deneylerinde ölçme değerlendirme metotları ve etkinlikleri de tasarlamışlardır. Bunun yanı sıra lise öğrencilerin laboratuvar raporlarına dönüt vermişlerdir. Bulgular, böyle bir sürecin öğretmen adaylarının kendi laboratuvar raporlarının da geliştirdiğini göstermiştir. Öğretmen adaylarının, öğrencilerin laboratuvarındaki başarılarını değerlendirme sürecine ait zorluk ve güçlüklerini belirlemek ve anlamak için yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Çalışmanın verisi 6 dönem (3 akademik yıl) süresince toplanmıştır. Başarı değerlendirmesi, öğretmen adaylarının eğitimi ve gelecek çalışmalara ilgili sonuçlar tartışılmıştır. Örneğin, öğretmen adaylarının öğrenci başarılarını değerlendirme becerilerinin geliştirilmesi fizik öğretmen eğitimin önemli bir parçası haline getirilmelidir.

*Anahtar kelimeler:* başarı değerlendirme, ölçme değerlendirme hedefleri, fizik laboratuvarı, fizik öğretmen eğitimi, durum çalışması.

Sorumlu yazar: Olga GKIOKA, Boğaziçi Üniversitesi, Fizik Öğretmenliği Bölümü, [olga.gkioka@boun.edu.tr](mailto:olga.gkioka@boun.edu.tr)

## Geniş Özet

Fen ders programının uygulanmasına ilişkin bazı çalışmalar Türkiye’de yürütülmüştür (Balta vd. 2014; Demir & Demir, 2012; Elmas vd. 2010; Mercan, 2013; Sadi & Yıldız, 2012). Örneğin Mercan (2013) çalışmasında fizik öğretmenlerinin %90 nının sınıflarında deney yapmadıklarını ifade ettikleri kanısına varmıştır. Bu öğretmenlerin %82 si üniversite giriş sınav sorularının deneylerle ilgili olmadığını belirtmiştir. Ders programı ve üniversite giriş sınavının farklılıkları sebebiyle, öğretmenler öğretimlerine deneyleri dahil etmemektedirler. Mercan (2013) ün çalışmasında öğretmenlerin % 64 ü 2007 fizik öğretmen eğitimi programının ve üniversite giriş sınavlarının paralellik göstermediğini ifade etmişlerdir. Böylelikle Mercan (2013), öğretmenlerin ölçme değerlendirme metotları hakkında mesleki gelişme ihtiyaç duydukları sonucuna varmıştır. Sadi ve Yıldız (2012) da öğretmenlerin çoğunun başarı değerlendirme etkinlikleri kullanmadığını bulmuşlardır. Demir ve Demir (2012) ise çalıştıkları okul türü fark etmeksizin laboratuvar ekipmanları ve zamanı yetersizlikleri öne sürülerek uygulamalı etkinlikler yapılmadığını belirtmişlerdir.

**Tablo 1** Fizik deneylerine ilişkin laboratuvar becerileri

<b>Laboratuvar Becerileri</b>
Deneyi planlar: Örneğin, değişken analizinin nasıl yapılacağını öğrenmek
Ölçüm sayısı (kaç tane yapılacağı), bağımlı değişken için hangi sıklıkta ölçüm yapılması gerektiği, ölçümlerin aralığı, kaç tane deneme yapılması gerektiği hakkında karar verir.
Grafik üzerine yerleştirilen verilerden en uygun doğruyu çizebilir.
Grafik üzerine yerleştirilen verilerden en uygun eğriyi çizebilir.
DeneySEL veriyi analiz eder.
Hassasiyet ve kesinliği analiz eder.
Uç değerleri ve tesadüfi hataları belirler.
Sistemik hataları ve bu hataların kaynaklarını belirler.
Öğrenciler deneyin genel sonuçları hakkında tartışır.
Öğrenciler deneyin sonuçları ile elde edilen bulguların teoriler kullanılarak nasıl açıklanabileceğini belirtir.
Grafik(ler) yoluyla eğim hesaplar.
Verilerin güvenilir olup olmadığını değerlendirir
Verilerden hesaplamalar yapar.
İç değerlendirme ve dış değerlendirme hesabı yapar.
Deneydeki ölçümlerin, deney sürecinin ve tüm deneyin uygunluğunu değerlendirir.



### **Araştırma soruları**

Bu rapor fizik öğretmen adaylarının öğrencilerin laboratuvardaki başarısını nasıl değerlendireceklerini öğrenme süreçlerine yönelik çabalarına odaklanmaktadır. Belirtilen 3 araştırma sorusu çalışmaya yön vermiştir:

- 1) Öğretmen adayları laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenme kazanımları geliştirirken ne gibi zorluklarla karşılaşmışlardır?
- 2) Öğretmen adaylarının laboratuvar performansını değerlendirme sürecindeki deneyimleri nelerdir? Öğretmen adayları hangi ölçme metotlarını ve laboratuvar aktivitelerini geliştirmişlerdir?
- 3) Öğretmen adayları öğrencilerin laboratuvar raporlarına hangi dönütleri vermiştir?

### **Araştırma Deseni**

Araştırmada nitel durum çalışması yaklaşımı benimsenmiştir (Stake, 1995; Yin, 2003). Araştırma verisi (yukarıda belirtilmiş olan) ders kapsamında bir akademik dönem boyunca toplanmıştır. Altı katılımcı, akademisyenleri ve kendi aralarındaki iş birlikleri ile desteklenen bir akademik dönem geçirmişlerdir. “Nitel durum çalışması bir konuyu bağlam çerçevesinde derinlemesine, detaylı ve bütüncül bir biçimde betimlemeye çalışan araştırma desendir” (Stake, 1995).

### **Bulgular**

#### ***1. Laboratuvar becerilerine ilişkin öğrenme kazanımları geliştirmeye yönelik zorluklar***

Laboratuvar becerilerini ölçmeye hazırlanmak katılımcılarımız için oldukça büyük bir zorluk yaratmıştır. Bu nedenle, katılımcılar ilk haftalarda laboratuvar becerilerini ölçme açısından kendilerine güvenmemişlerdir ve ölçmeye için geliştirdikleri öğrenme kazanımları da yeterli olmamıştır. Belirli laboratuvar becerilerini geliştirmeye yönelik öğrenme kazanımlarını yazmaya ilişkin zorlukları belirgindir. Sınıfta, sınavlarda ve ödevlerde gösterilenler gibi (Etkinlik 1 ve Etkinlik 2 sırasıyla Şekil 2 ve Şekil 3’te sunulmuştur) etkinlikler dağıtılmıştır. Bu etkinliklerle öğretmen adaylarının deneysel becerilere yönelik öğrenme kazanımları geliştirmelerine yardım etmek amaçlanmıştır.

#### ***2. Laboratuvar becerilerine ilişkin ölçme metotları, laboratuvar aktiviteleri ve ölçme hedefleriyle ilgili deneyimler***

Etkinlik 4 ve Etkinlik 5 teki gibi laboratuvar etkinlikleri; sınıfta, ödevlerde ve sınavlarda dağıtılmıştır. Bu etkinlikler öğretmen adaylarının laboratuvar becerilerine yönelik ölçme metotları ve hedefleri geliştirilebilmelerine yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Öğretmen adayları çoktan seçmeli sorular geliştirilmesi ve kullanılmasından başarı değerlendirmesi sürecine geçilmesi hakkında detaylı ifadeler kullanmışlardır. Bu geçiş, öğretmen adayları sadece çoktan seçmeli sorular kullanmaya ve geliştirmeye aşina oldukları için birçok ciddi zorluğu temsil etmiştir.

### **3. Öğrencilerin laboratuvar raporlarına verdikleri dönütler**

Katılımcılardan lise öğrencilerinin laboratuvar raporlarına dönüt vermeleri istenmiştir. Bu raporlar liselerden alınmıştır ve araştırmacı tarafından katılımcılara sağlanmıştır. Öğretmen adayları laboratuvar raporlarının farklı kısımlarına (deneyin tasarlanması, ölçme araçlarının toplanması, analiz, prosedürlerin açıklaması ve değerlendirilmesi) yönelik yorumlarda bulunmuşlardır. Yorumları açık, geliştirilmeye uygun noktalar içeriyordu.

### **Sonuçlar ve çıkarımlar**

Araştırma öncelikle fen ders programının uygulanması ölçme değerlendirme pratiklerine yönelik çıkarımlar içermektedir. Fizik eğitimi, laboratuvara ilişkin çalışmaları da içermelidir. İkinci olarak, çalışma fizik öğretmen eğitimiyle ilgili çıkarımlar bulundurmaktadır. Fizik öğretmen adayları laboratuvar becerileri için ölçme kazanımları ve metotları geliştirme açısından kendilerine güvenmelidirler. Laboratuvar raporlarına ve derslerdeki çalışmalara dönüt vermeyi deneyimlemelidirler. Araştırmanın bulguları fizik öğretmenlerinin hazırlanmasına yönelik dersler geliştirilmesi için güçlü kanıtlar sunmaktadır. Durum analizi yaklaşımı ile diğer durumlara genellenebilirlik veya geçerlilik düşünülmemelidir (Stake, 1995; Yin, 2003). Bu çalışma ile farklı ülkeler ve bağlamlarda fizik öğretmen eğitimi bölümlerinde yapılacak öğretmen adaylarının zorlukları ve başarılarına ilişkin çalışmalara bir öneri getirilmektedir.

## Pre-Service Physics Teachers Learn to Assess Student Performance in the School Physics Laboratory

**Olga GKIOKA**

Boğaziçi University, North Campus, 34342 Bebek, Istanbul, Turkey,  
[olga.gkioka@boun.edu.tr](mailto:olga.gkioka@boun.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0002-0477-3217>

Received : 25.05.2020

Accepted : 10.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.742602

---

*Abstract* – The reported case study aimed to investigate 36 pre-service physics teachers' efforts to learn to assess student performance in the school physics laboratory. The participants were in the third or fourth year of their undergraduate studies. They developed learning objectives closely related to laboratory skills and designed laboratory activities during a compulsory course about teaching in the physics laboratory for one academic term. They also developed assessment methods and assessment tasks, which they used when teaching experiments in microteaching (to their peers). In addition, they gave feedback to actual secondary students' laboratory reports. Evidence has shown that such a process helped them improve their own laboratory reports. Semi-structured interviews were conducted in order to identify and understand the difficulties and challenges they experienced related to the assessment of student performance in the laboratory. Data for the study were collected for six consecutive terms (three academic years). Implications for the implementation of performance assessment, pre-service teacher education and further research are discussed. For example, the issue of how to prepare pre-service teachers to become skillful in assessing student performance in the laboratory should be an important component of physics teacher education programs.

*Key words:* performance assessment, assessment goals, physics laboratory, physics teacher education, case study.  
3 to 10 words, lowercase, comas between the key words.

-----  
Corresponding author: Olga GKIOKA, Boğaziçi University, Department of Physics Teaching,  
[olga.gkioka@boun.edu.tr](mailto:olga.gkioka@boun.edu.tr)

## Introduction

Over the years, several scholars, researchers and practitioners have argued that the laboratory is a unique resource for teaching and learning (Hofstein & Lunetta, 2004). In fact, physics is not only theory, concepts, laws and formulas. It is also an experimental science. Laboratory work is at the heart of physics. In Europe (i.e., France, Germany, the United Kingdom) and the US, the laboratory has had a prominent role in science teaching and learning from the 19th century (Hofstein & Lunetta, 1982, 2004; Tobin, 1990). For example, in the United Kingdom, the National Science Curriculum states that secondary students should “develop their ability to evaluate claims based on science through critical analysis of the methodology, evidence and conclusions, both qualitatively and quantitatively” (Department for Science Education, 2014) .

A number of seminal as well as most recent reviews on assessment of learning and teaching in the laboratory were published (e.g., Abrahams *et al.*, 2013; Doran *et al.*, 1993; Hofstein & Lunetta, 1982, 2004; Hollins & Reiss, 2016; Lazarowitz & Tamir, 1994). In the review by Hofstein and Lunetta (1982), “science laboratory activities” are defined as learning experiences in which students interact and/or with models to observe and understand the natural world. Lazarowitz and Tamir (1994) underlined that teachers were less confident about using appropriate assessment methods beyond paper-and-pencil tests to assess a range of important student skills. Abrahams *et al.* (2013), in their review on how practical work is summatively assessed in school science in a range of countries, reported that the literature on the assessment of school science practical work is much more limited.

Some research studies about the implementation of the science curriculum were conducted in Turkey (e.g., Balta *et al.*, 2014; Demir & Demir, 2012; Elmas *et al.*, 2010; Mercan, 2013; Sadi & Yıldız, 2012). For instance, the study carried out by Mercan (2013) provided evidence that 90% of the physics teachers stated that they did not do experiments in their classes. 82% of them explained that the questions in the university entrance exams are not related to experiments. Because of the mismatch between the curriculum and the university entrance exams, they did not include experiments in their teaching. As Mercan’s study showed, 64 % of the teachers argued that the 2007 physics teaching program and the university entrance exams were not aligned. Thus, Mercan concluded that teachers do need professional development related to assessment methods. Sadi and Yıldız (2012) also found out that most teachers did not use performance assessment tasks. It is worth reporting that Demir and Demir (2012) suggested that the teachers, regardless of the school type they are working, refer to the lack of laboratory

equipment and time, not as genuine explanations for not doing hands-on activities but merely as an excuse.

The issue, then, of how to prepare pre-service teachers to become skilful in teaching and assessment in the laboratory should be an important component of teacher education programs. As Bransford, Brown and Cocking (2000) argued, newly qualified teachers need help in order to use relevant knowledge that they have acquired. They usually need feedback and reflection so that they can try out and adapt the already acquired skills and knowledge in new environments. From the same perspective, Shulman (1986) argued that the transition from expert learner to novice teacher is a difficult one. As Feiman-Nemser (2001) and Luft (2009) emphasized, beginning teachers have much to learn, including knowledge of students' needs and interests and students' learning of science, as well as pedagogical content knowledge. Similarly, Roberts and Gott (2006) argued in favour of teacher preparation for more effective implementation of performance assessment.

Content knowledge alone is not sufficient for good teaching. Teachers need support in learning the core ideas of the discipline, as well as how students learn in this content area. Instructional and assessment strategies are considered as important components of teachers' "pedagogical content knowledge" (Gess-Newsome & Lederman, 1999; Shepard, 2001). In particular, in physics education research, it was argued (Boudreaux, Shaffer, Heron & McDermott, 2008) that teachers should be prepared for how to teach experiments and develop scientific practices in secondary school students. The same research team recommended that there is a need to develop "special courses" for physics teachers' preparation, since teachers need to know more and deeper than their students.

The present paper focuses on the pre-service physics teachers' efforts to learn how to assess student performance in the laboratory. The following three research questions guided the study:

1) What difficulties do the pre-service teachers experience when they develop learning objectives related to laboratory work?

2) What are the experiences of the pre-service teachers when they learn to assess in the laboratory? What assessment methods and laboratory activities do they develop?

3) What feedback do they give to actual secondary students' laboratory reports?

Before proceeding to the research methodology section, we present the conceptual and theoretical framework of the study.

### **Conceptual and Theoretical Framework of the Study**

The study has adopted the American Association of Physics Teachers' (AAPT) approach, according to which, the aim is, through laboratory work, students to be able to design

experiments, develop technical and practical skills, carry out investigations and learn how to write laboratory reports. According to the AAPT Report for the undergraduate physics laboratory, the aim is, through experiments, students to learn how different measurement procedures result in different uncertainties, design improvements to measurements, learn to break down components of experimental design, design experiments to test assumptions and understand limitations of measurement instruments (AAPT, 2014). Table 1 shows some of the laboratory skills included when one performs a physics experiment.

*Table 1* Laboratory skills related to physics experiments

<b>Laboratory skills</b>
To plan an experiment: i.e., how to design a fair test.
To take decisions about the number of measurements (how many), how often measurements of the dependent variable need to be taken, range of measurements, how many trials are needed.
To draw an estimated best-fit line to the plotted data.
To draw an estimated best-fit curve to the plotted data.
To analyze the experimental data.
Analysis of precision and accuracy.
To identify outliers and sources of random errors.
To identify systematic errors and sources of systematic errors.
Students are able to talk about the results (in general) of the experiment.
Students are able to explain the results by using theory.
To determine slopes by using data from the graph (s).
To be able to check the reliability of data.
To perform calculations with data.
To make interpolation or extrapolation from data.
To evaluate the quality of experimental measurements, the procedure and the whole experiment.

It has been argued that one cannot assess laboratory skills by paper-and-pencil tests and multiple-choice tests because they are not adequate (Hofstein & Lunetta, 1982; Shavelson *et al.*, 1991; Shavelson *et al.*, 1993; Shavelson *et al.*, 1997; Solano-Flores *et al.*, 1999). Because of the complexity of performance in the laboratory, there are certain aspects that cannot be assessed by paper-and-pencil tasks. In simple terms, multiple-choice tests cannot measure students' ability to design an experiment, to analyze and interpret data. Thus, Shavelson *et al.* (1993) argued that assessment by paper-and-pencil methods give misleading and invalid information about how well students perform in the laboratory. Hofstein and Lunetta (1982) found that there is a low correlation between laboratory based

practical examination and written paper-and-pencil tests. Shavelson *et al.* (1997) reached the same conclusion since they found that there is a moderate correlation (0.46) between hands-on performance and assessment of laboratory skills with paper-and-pencil tasks.

On the other hand, there are arguments which often focus on the use of multiple-choice items to assess laboratory skills (Miller *et al.*, 2013). The main idea in favour of multiple-choice items is that such items can be easily used for summative assessment since they are not time-consuming. Secondly, multiple-choice items can guarantee reliability of marking.

We need to emphasize that paper-and-pencil tests are adequate to assess only some aspects of laboratory skills. For example, the teacher may give a written test to ask his/her students to evaluate a set of experimental measurements by looking at the average value, the range and the likely outliers. Furthermore, a set of different assessment tasks will need to be developed to assess various skills. Different tasks assess different laboratory skills. On the other hand, if the teacher wants to assess how students perform an experiment, he/she should ask them to design and conduct the experiment. Also, it may be the case that students perform the whole experiment or a laboratory activity focused on specific skills. In addition, since it is necessary to assess students' writing skills and how coherently students present ideas in the laboratory report, one has to give more importance and value to the teacher assessment of laboratory work.

The focus of concern is then validity rather than reliability and easy administration of tests (William, 2003). Lazarowitz and Tamir (1994), in their review of assessment of laboratory work, extensively reported on the lack of valid and usable tools to assess students' achievement and progress in science laboratories. In addition, many teachers lack experience of assessment methods aiming to assess students in the science laboratory (Yung, 2001). As a result, in many cases, students' final grades do not include a component that directly reflects their performance in laboratory work and their understanding of that work. Thus, it is always possible that students do not perceive the practical work to be an important component of science learning.

Russell and Airasian (2012) defined performance assessment as follows: "*Performance assessment is a general term used to describe assessments that require students to demonstrate skills and knowledge by producing a formal product or performance. Performance assessment is often described as an alternative to timed tests that employ multiple-choice and short-answer items...Performance assessments generally require students to work on a product or prepare for a performance over an extended period of time... The product or performance often requires students to demonstrate the achievement of multiple objectives simultaneously*" (p. 201). According to this definition, the emphasis should be on students carrying out the whole experiment, even if it is a simple laboratory task. And vice versa, the experimenter should practice particular laboratory skills and then,

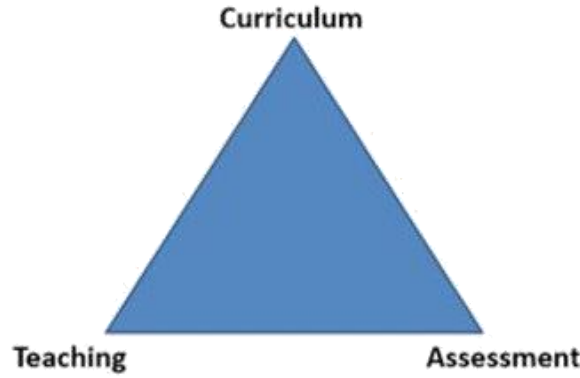
he/she should be able to design an experiment and perform the whole experiment from the design phase up to the evaluation.

Teachers should be skilful in assessing laboratory skills and, in more general, students' performance in the laboratory (Brown & Shavelson, 1996). In addition, a research study by Cameron *et al.* (2009) reported on the benefits of teachers' learning and professional development when the pre-service teachers look at actual student work and reflect on students' performance. Along the same thread, Herbel-Eisenman and Phillips (2005) provided strong evidence that by examining students' actual work, pre- and in-service teachers have the opportunity to learn about students' thinking and practices.

The various studies included in the reviews by Hofstein and Lunetta (1982; 2004) revealed that teachers may conduct experiments without clear purposes and goals. In addition, they pointed to the fact that there is usually a mismatch between teachers' goals for learning in the science laboratory and those that were originally defined by curriculum developers. Furthermore, Hofstein and Lunetta (1982) made the point that assessment of student learning outcomes may be inconsistent with stated goals of the teaching. In addition, as Séré (2002) suggested, each specific laboratory activity should have only a few and specific teaching goals and laboratory skills to address. The laboratory activities should, then, match curriculum and assessment goals.

We want to argue that there should be an alignment among curriculum, instruction and assessment goals, if we want to promote the development of laboratory skills. That is, the teacher should decide on some learning objectives, according to the curriculum. He/she, then, needs to prepare adequate laboratory activities or whole experiments to promote the development of such laboratory skills. Then, the assessment goals should be aligned with the learning objectives and teaching goals. That is, the assessment of laboratory work needs to be consistent with the proposed learning outcomes. In other words, assessment practices should be aligned with the goal of developing a few and specific laboratory skills. Thus, assessment is seen as an integral part of teaching and learning. For Wiggins (1992), good teaching is inseparable from good assessment.





**Figure 1.** The alignment among curriculum, teaching and assessment.

We want to take the above point further to argue that the teacher should communicate the specific learning objectives to students, which need to be related to specific laboratory skills. Subsequently, teachers should develop the teaching and assessment tasks by themselves, so that they address the specific laboratory skills they intend to develop in students.

Campbell (2013) concluded, in her review of research on teacher competency in classroom assessment that novice teachers have relatively few experiences with a variety of assessment strategies. The same conclusion was reached by Black (1993; 1995), who conducted research to investigate teachers' assessment strategies. Both Campbell (2013) and Black (1993; 1995) argued that research investigating preservice teachers' assessment strategies during initial education is important to shed light on what needs to improve in their pre-service teacher education. There is also more recent evidence that beginning teachers can master some advanced skills in teaching and assessment practice, if they are supported by appropriate mentors (Wilson, Scweingruber & Nielsen, 2015).

The contribution of the present study is two-fold: Firstly, the participants learnt to develop performance assessment practices to capture complex laboratory skills developed in secondary school students. Therefore, performance assessment is practiced in a specific area of the physics teaching program, that of physics laboratory teaching. Secondly, the study was conducted within the area of physics teacher education. Thus, the implications will be closely related to the physics teaching program and physics teacher education.

### **Research Methodology**

The reported study is a part of a bigger research project (Gkioka, 2019), which aimed to explore pre-service physics teachers' understandings of experimental procedure. And secondly, to investigate pre-service physics teachers' efforts to learn to teach and assess students' performance in the laboratory. Pre-service physics teachers were introduced to research-based teaching and

assessment strategies for laboratory work. The focus of this paper is on the assessment component of the bigger project.

### **The context of the study**

The research was conducted in the context of an undergraduate laboratory course specifically designed for pre-service physics teachers. In our department, an initiative was taken to prepare our pre-service teachers to assess secondary students' performance in the school physics laboratory. In particular, the aim was pre-service physics teachers to learn about performance assessment, to develop related learning objectives, laboratory activities and assessment goals and finally, give written feedback to secondary student laboratory reports for improvement. The study took place within the context of a compulsory course named "Secondary Science Laboratory Applications" in a Department of Physics Teaching. According to the program of our Physics Teaching Department, "pre-service teachers need to be able to design and implement research-based laboratory activities that will enable students to develop experimental skills." And, "pre-service physics teachers need to develop and apply assessment tools appropriate to the class and student level and use the results as a basis for decisions regarding student learning and teaching." (unpublished reference).

The content of the course included the performance of experiments in the laboratory, among which were Ohm's law, the insulation experiment, the simple pendulum motion experiment, Hooke's law (stretching), electromagnetic induction, motion on an inclined plane, free fall experiment, reflection and refraction and Boyle's law experiment. The topics of the experiments were kept according to the national science curriculum in Turkey (MEB, 2018). Based on the experience with laboratory in the physics department, the registered students needed to plan and conduct the experiment, analyze experimental evidence and write the laboratory report.

A second component of the course was: introduction to the role of experiments in physics learning, preparation of lesson plans, learn how to match laboratory activities with teaching goals, and finally, learn how to teach laboratory classes and assess student performance. Particular components of the assessment were: the development of assessment goals, the development of assessment criteria, development of rubrics and feedback in the laboratory reports (Brookhart, 2008). They learnt how to teach secondary students to write the laboratory report. Finally, pre-service teachers were also introduced to safety rules for the laboratory.

## **The participants**

The participants were the registered students for the compulsory laboratory course called “Secondary school science laboratory applications” for one academic term. 36 pre-service teachers participated who were in the third or fourth year of their study. The course was offered in a public university in Istanbul, with English as official language. The 36 participants in laboratory classes were distributed in six different semesters during three years (six students in each term). Thus, no selection or other changes were made to the students who registered for the course and then, participated in the study. Hence, the study included purposive or purposeful sampling method, “based on the assumption that the investigator wants to discover, understand, and gain insight and therefore must select a sample from which the most can be learned” (Stake, 1995). Prior to the course, all of them had completed four undergraduate compulsory laboratory courses in the physics department. Two project assistants helped with data collection and analysis. The principal investigator was the instructor of the course.

## **Research design**

A qualitative case study approach was taken (Stake, 1995; Yin, 2003). Data were collected in the context of the course (as described above) over one academic. The small number of participants (six) over one academic term facilitated the collaboration between the instructor and the pre-service teachers, as well as the collaboration among the participants. “A qualitative case study seeks to describe the topic in depth and detail, holistically and in context” (Stake, 1995).

Qualitative methods provide “rich” and detailed data that capture participants’ attempts and difficulties when developing learning objectives, laboratory activities and assessment goals and methods for the laboratory. From a case study perspective, there is a need to triangulate data through the use of multiple data sources: by semi-structured interviews, participants’ answers to exam questions, collection of the teaching and assessment materials developed by the participants and, collection of feedback. Russell and Martin (2007) in reviewing research on science teacher education, explained that methodologically, research on learning to teach and assess science, has used mainly qualitative research methods. In particular, the data sources were the following:

- 1) Collection of the learning goals (related to laboratory skills), as developed by the participants. They participants used them in microteaching to their peers.
- 2) Collection of the assessment materials and tasks that the pre-service teachers developed (focused on the development of laboratory skills), of all handouts and worksheets to look at their understanding and learning during the term.

3) Semi-structured individual interviews were conducted with teachers at different times, particularly during their preparation for teaching and assessment of laboratory activities and afterwards. The task-based interviews were effective in revealing the participants' difficulties and challenges related to the assessment of laboratory work. All interviews were audio-taped and transcribed for analysis. Examples of interview questions are shown in the Appendix A. The interviews were conducted with informed consent and by following the university research ethics committee protocols. Attention was given to the research ethics (Gregory, 2003) and the associated issues (anonymity of participants and the role of the researcher). The project assistants transcribed the recorded interviews. The development of the protocol interviews were grounded in the literature. Content validity of the interview protocol was achieved through review by one senior faculty member, who was expert in both assessment and research methodology.

4) Collection of written feedback that the pre-service teachers gave to actual laboratory reports. This is because research studies gave much importance on teachers' ability to give constructive feedback so that learners understand what they need to do in order to improve their written work (William & Leahy, 2015).

5) Participants' answers to exam (mid- and final-term) questions. The exam questions, developed by the principal researcher, aimed to elicit such difficulties and challenges (i.e., Tasks 1-2).

All pre-service teachers' names were taken out so that they were analyzed anonymously. Instead, numbers were added to facilitate the analysis and presentation of results. In addition, all participants' written consent to participate in the research study was asked for, at the registration time for the course. In the first lesson, the participants were given information about their commitment to the research study.

### **Process of data analysis**

The strategy for data analysis was suggested by Yin (2003). The theoretical orientation, which led to the study and shaped the data collection, served as the guiding strategy to focus on some of the data and ignore other irrelevant data. Content analysis helped to organize the collected data for the entire case study under the search for themes and patterns that shed light on the difficulties of the participants while they were learning to develop curriculum goals, assessment goals and methods related to laboratory skills (Miles & Huberman, 1994). Analysis is based on the triangulation of the sources of data (Robson, 2011).

In presenting the results, we substantiate them with quotes from interviews, as well as with excerpts from the teaching and assessment materials and the laboratory activities which were developed by the participants. These excerpts are representative of the pre-service teachers' difficulties and experiences during the study. We also present examples of the tasks with which the participants were presented and worked on in the exams along with excerpts from the pre-service teachers' feedback on the laboratory reports. In the excerpts, the participants' language has been kept as submitted (no corrections were made by the researchers in terms of grammar and spelling in English language).

### Results

The results of the study are presented under the following three main sub-headings in a way that each part corresponds to each research question separately.

#### 1. Difficulties related to the development of learning objectives related to laboratory skills

Preparing to assess laboratory skills represented a great challenge for our participants. Thus, in the first weeks of the course, they did not feel confident to assess the laboratory skills and the corresponding learning objectives were weak. Their difficulty to write down the learning objectives related to the development of particular laboratory skills was clear. Tasks, like the following (Task 1 and Task 2 in Figures 2 and 3, correspondingly), were distributed in the class, as homework and in the exam papers. Such tasks were developed in order to help them develop the learning objectives closely related to the experimental skills.

##### **Task 1: You, as a teacher**

Write down some learning objectives to use when you teach planning (planning part) and taking measurements (obtaining evidence) skills in the free fall experiment.

#### **Figure 2.** Task related to the planning and obtaining evidence skills – learning objectives

In the first weeks, when working on the Task 1, the participants talked mainly about the theory involved without referring to the laboratory skills. Thus, they wrote that the topic was about free fall and described the motion of free fall and talked about the formulae. Similarly, when working on the Task 2 (Figure 3), they talked about the theory of insulation, heat and temperature, heat capacity and Newton's law.

##### **Task 2: You, as a teacher**

Write down some learning objectives to use when you teach the analysis of data and interpretation of data skills in the insulation experiment.

#### **Figure 3.** Task related to the analysis and interpretation data skills - learning objectives

During the first weeks of the course, they did not refer to the development of some laboratory skills. For example, the lesson objective was: *“By the end of the lesson, students will*

have understood the relation between the temperature of hot water and time". Similarly, "Students will be able to identify and determine the difference between heat and temperature". And, for the insulation experiment: "Students will learn what an insulator is". "Understand how insulators work". It is clear that they confused the theory of each experiment with the laboratory skills to be developed in their secondary students.

From the fourth week onwards, they talked about the preliminary experiment and the class discussion, in which, secondary students work in groups. Or, they talked about the discussion that may be initiated by the instructor about the design of the experiment, the variables and the planning of a controlled ('fair') experiment. Thus, in each experiment, they would think about the variables involved, how to design the free fall and insulation experiments as 'fair' tests. More specifically, they developed many learning objectives like: "Use instruments to take measurements of temperature". "Carry out a controlled experiment". Other teaching goals and learning objectives were: "Students will be able to draw a best fit line/ best fit curve". And, "use the best fit curve in the analysis and interpretation of data" (for Task 2).

Through practice and by time they were able to articulate many curriculum goals and learning objectives. For example, they wrote teaching goals and learning objectives related to planning and designing "fair" tests.

*"Students learn how to plan the free fall experiment".*

*"How to take measurements while performing the experiment".*

*"In the preliminary experiment, they will make decisions about how they will take measurements, how many measurements are needed and over which range".*

*"Students to be able to plan the insulation experiment, to identify the variables involved, to carry out the preliminary experiment and to design a controlled experiment".*

*"Teach to judge the range of measurements they need to take, when and why these need to be repeated, and how to deal with anomalous or discrepant results".*

*"Teach students to examine evidence for validity and reliability by considering questions of accuracy, error and discrepancy".*

*"Teach students how to draw the best fit line or best fit curve".*

*"Teach how to use the graph in the analysis of results".*

*"Teach how to write the laboratory report, particularly the analysis and interpretation of data by using theory".*

*"How to design a fair test", "How to collect and record data".*

*"How to analyze data", "How to make a detailed analysis of results by using the plotted graph and make the calculation of slopes".*

All the above learning objectives and the ones below show learning objectives addressing the development of laboratory skills.

Lesson Objectives:
- Students will be able to set up an insulation experiment.
- Students will be able to take measurement by using a thermometer and a clock.
- Students will be able to record the results of the experiment into a data table.
- Students will be able to draw a curve graph for the experiment.
- Students will be able to explain the result of the experiment by using graphs.

**Figure 4.** Learning objectives related to the teaching of the insulation experiment (pre-service teacher 13)

In their turn, pre-service teachers prepared teaching materials, including laboratory activities and whole experiments. The following is an example of a task, which, one pre-service teacher developed to teach secondary school students about the reliability of experimental measurements.

**Task 3: Ideal gas law**

A group of students would like to investigate the dependence of volume of an ideal gas to its temperature. To do this, they kept all the other variables (except volume and temperature) constant. They increased the temperature by 10 C each step and they then measured the volume of the gas. Their data is shown in the data table below. (Ideal gas law is given as:  $PV = nRT$ , units of the variables are: P: Pascal, V:  $m^3$ ).

**Data Set**

Temperature (Celsius)	Volume ( $m^3 \times 10^{-6}$ )
10	105.2
20	210.1
30	304.8
40	400.6
50	516.3

Is this data set reliable?

**Figure 5.** Task developed by one participant about reliability and quality of experimental measurements (pre-service teacher 27).

## 2. Experiences related to assessment methods, laboratory activities and assessment goals related to laboratory skills

Laboratory activities, like the Task 4 and Task 5, were distributed in the class, as homework and in the exam papers. Such tasks were developed in order to help them develop assessment methods and goals closely related to experimental skills.

**Task 4: You, as a teacher**

Write down some assessment goals to use when you assess your students' planning (planning part) and taking measurements (obtaining evidence) skills in the free fall experiment.

**Figure 6.** Task related to assessment goals (developed and delivered by the instructor).

**Task 5: The insulation experiment****You, as a physics teacher**

Investigating how the temperature of hot water falls down in three similar cans each wrapped with three different insulating materials.

I would like you to think how (with which assessment methods) you will assess students' laboratory skills related to analysis and interpretation of data in the above experiment.

What will be your assessment goals?

What makes a good analysis and interpretation of experimental results?

**Figure 7.** Task related to assessment methods and goals (analysis and interpretation of results skills) given in a final term exam (developed and delivered by the instructor).

Initially, the participants experienced difficulties in writing assessment goals and developing assessment tasks related to the development of laboratory skills. Again, their tasks were around the assessment of theory and content knowledge (free fall motion, heat and temperature and so on). However, during the course, they improved by developing assessment tasks like the one, which is shown in Figure 8. In addition, they shared assessment materials and tasks. Thus, they developed written tests (particularly end-of-unit tests) and homework. They also organized brainstorming sessions and they said that they assess students' understanding by the questions they pose to students or by the questions that students themselves raise during lessons. As the participants gained more and more experience in writing learning objectives related to laboratory activities, they became more independent and advanced their level of understanding of assessment in relation to laboratory skills. The



following Task 6 (Figure 8) was developed by one pre-service teacher to assess his students' understanding of precision and accuracy in experimental measurements.

<b>Task 6: Accuracy and precision</b>			
For Istanbul it is known that $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ . According to the table below, which data set is accurate, precise or both?			
Data set 1	Data set 2	Data set 3	Data set 4
9.7	7.2	6.4	4.5
9.9	6.9	6.6	5.9
9.6	8.8	6.3	8.1
9.8	11.5	6.5	6.2
9.5	15.1	6.7	10.1
Average: 9.7	Average: 9.9	Average: 6.5	Average: 6.8

**Figure 8.** Task about accuracy and precision (pre-service teacher 18)

More importantly, they developed a range of assessment tasks in order to assess how their students design and perform a whole experiment, thereby, they practiced performance assessment (Task 7). Pre-service teachers talked extensively about the transition from using and developing multiple-choice tasks to performance assessment. Such transition represented the most severe challenges, because the participants were familiar with and confident in using only multiple-choice tests.

**Task 7:** Design an experiment to calculate the acceleration ( $g$ ) by studying the simple pendulum motion.

**Figure 9.** Performance assessment (student 21)

Furthermore, they developed a set of rubrics for the performance assessment and for grading the written laboratory report (Figure 9). In this way, they experienced performance assessment and they matched learning objectives with assessment goals. Apart from developing assessment goals, they also developed rubrics for grading.

Analysis and Explanation of Experimental Results			
3	The analysis of experimental results is very detailed and is done by referring to experimental data.	Reasonable conclusions are reached, based on experimental results.	The rationale behind the explanations made about experimental results is given explicitly.
2	The analysis of experimental results is detailed and there is no referring to experimental data.	Conclusions are reached, but there is not enough reference to experimental results.	The rationale behind the explanations made about experimental results is given.
1	The analysis of experimental results is not detailed and there is no referring to experimental data.	Conclusions are related to other aspects of the topic under question.	The rationale behind the explanations made about experimental results is not clear.
0	The analysis of experimental results is not done.	There is no conclusion reached.	The rationale is not given for explanations made about experimental results.

**Figure 10.** Rubrics they developed and used to grade laboratory reports (pre-service teacher 4)

In the above set of rubrics, it is clear that the participants learned about the assessment criteria and also they communicated the assessment criteria in microteaching in the laboratory. They developed rubrics for assessing the application of laboratory skills aligned to the learning objectives addressed in the experiments. The participants understood that the rubrics must be well designed to facilitate learning. The rubrics were designed to be used for learning as well as for giving feedback and grades. Pre-service teachers learned how to use the rubrics they designed in microteaching. More importantly, they understood that the rubrics should be based on the learning objectives and the assessment criteria set by the teacher. From this perspective, the rubrics are not used to judge performance but to describe performance. Thus, they also used them when giving written feedback to secondary students' laboratory reports in order to communicate the intended quality to their peers. One student, after micro-teaching, explained in an interview: *“Developing assessment tasks was difficult for me. I needed some guidance. I keep the theory simple, so that I teach them laboratory skills. I learned about assessment goals and assessment criteria”* (student 4). And another one: *“This course made me feel more confident about assessment in the laboratory and developing rubrics”* (student 12).

It is worth underlining that through such practice, they reflected on it and expressed their needs: *“This course improved my content knowledge, assessment practice and further my knowledge about assessment. But, I feel that I still focus on the theory of the experiment and not on laboratory skills when I prepare assessment materials”*.

The following section discusses their experience with feedback to laboratory reports.

### **3. The feedback they gave to actual secondary students' laboratory reports**

The participants were asked to give feedback to secondary student laboratory reports. The reports were actual reports taken from secondary schools, provided by the researcher. Figure 11 shows a question from a final exam.

#### **Task 8: You, giving feedback as a teacher**

Give your written feedback to a secondary school student (Grade 11) who submitted the attached laboratory report (report is attached to the exam paper).

**Figure 11.** Exam question asking the participants to give feedback on a laboratory report.

When giving feedback, the participants wrote comments about what was good, what was not good and hence, what needed to be done for improvement. In the first weeks, it turned out that they had many difficulties because they were not confident about what a report should include and how it should be written. This may have been because in the physics laboratory, they were not writing full reports but they were answering some written questions (asking for calculations, for plotting graphs and so on). Thus, before them giving written feedback, a few classes took place with information about the four different sections of a laboratory report (design and plan, obtaining evidence, analysis and interpretation of results, evaluation of the experiment). The process of them giving feedback, helped the participants as they tried to figure out what the report should have included. Quite soon they gave comments which they wrote in the laboratory reports. For example:

*“You need to draw a graph and use it”.*

*“You need to collect better data / results so that you draw a better graph and be able to look at the pattern”.*

*“Theory is missing” or, “You need to improve your theory”.*

*“You need to describe your method. What are the variables involved in your experiment?” “Nice description of the procedure”.*

*“The fair test is OK, but more measurements are needed”.*

*“The data table is good enough”.*

*“Why this number of measurements?”*

*“Variables (depended and independent) are missing”.*

*“Points are plotted properly”.*

*“What does the graph tell you about the whole pattern?” “Analysis is missing. What are the different rates of cooling?”*

*“You need to write a statement about the relationship between the two variables” and, “You need to give the graph a title”.*

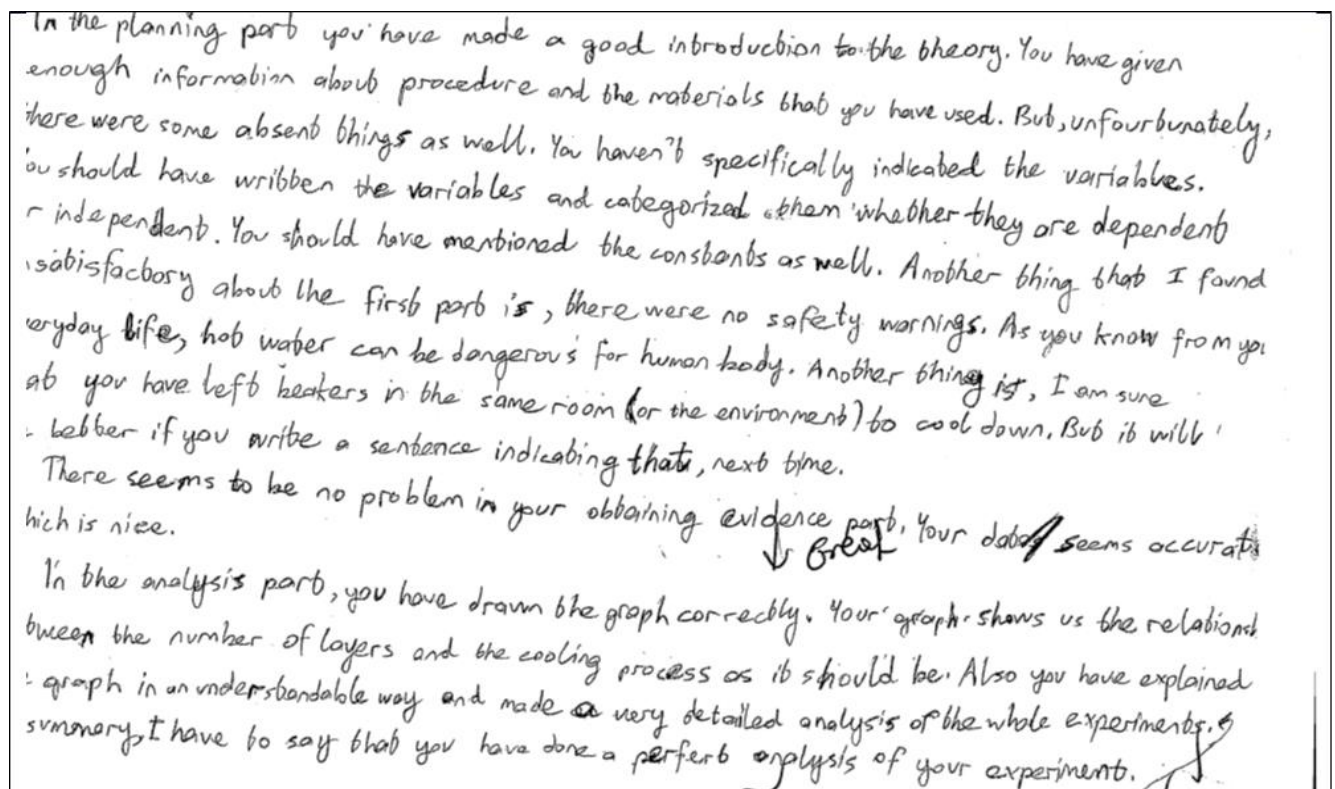
The process of giving feedback helped pre-service teachers develop a good understanding of the quality of a laboratory report and what is included in each section. For example, they learned that in the analysis of results, one should judge the quality of measurements, use the graph to judge the quality, compare the prediction with the collected evidence, identify likely outliers and finally interpret the evidence by using scientific theory.

Secondly, such a process helped them make the transition from pre-service teacher (undergraduate student) to a practicing teacher. They reported that they enjoyed giving feedback. It was a process through which they learned firstly, how to improve the quality of their own laboratory reports and subsequently, how to give feedback to help their secondary students improve their work.



**Figure 12.** The interaction between giving feedback to student laboratory reports and improvement of laboratory reports

More importantly, through that process the participants should think about the learning objectives, the assessment criteria and assessment goals. In microteaching, they made clear to their peers (in micro-teaching) where secondary students were in relation to the intended outcomes, where they would need to go and how to get there (William, 2010). Thus, the feedback was focused on the task and learning targets and it was delivered in a way that was supportive and aligned with the learner's progress (William, 2010).



**Figure 13.** Written feedback (by a participant pre-service physics teacher) to a secondary student's laboratory report (pre-service teacher 25).

The teacher gave comments which were specific to the content that was expected and focused on the different sections of a laboratory report (design of the experiment, collection of measurements, analysis, explanation and evaluation of the procedure). The comments were clear and points were made for thought and improvement.

### **Discussion**

What do the findings presented here mean in light of the need for preparing pre-service teachers to assess in the laboratory? The presented study provided evidence about the difficulties and experiences of our participants when learning to assess in the school laboratory. The aim was to document the pre-service physics teachers' efforts to learn to assess experiments and laboratory skills. The findings from this study support the idea that pre-service physics teachers experienced some difficulties when they learnt to develop a range of assessment methods, including performance assessment.

The study revealed a lack of knowledge closely related to the assessment, in general and then, in relation to the assessment of laboratory skills. Pre-service teachers had difficulties in connecting what they learnt with assessment practice. Most participants have had difficulties in writing assessment goals about how to assess a "fair" test or about how to analyze and interpret experimental results and so on. The participant pre-service teachers experienced difficulties in writing relevant learning objectives and developing assessment tasks. It would need around the first three weeks of one academic term so that our participants to be successful in developing learning goals related to the laboratory skills and assessing student performance in microteaching. Their difficulties may be explained due to the fact that they had different teaching experiences prior to joining the research study.

The process of providing written feedback to actual secondary students' laboratory reports turned out to be a real learning process. In fact, they learned about the quality of laboratory reports and what comments they need to write to help secondary students improve them. They also developed assessment criteria and rubrics for grading the laboratory reports. Our findings are consistent with evidence from recent studies which showed that this process helped pre-service teachers improve their own laboratory reports (Herbel-Eisenman & Phillips, 2005; Cameron *et al.*, 2009). The presented research also confirmed one of the conclusions drawn by Zeichner and Conklin (2005), who argued that the major goals of teacher education research is to stimulate and deepen learning and to promote changes in teaching practice.

In addition, this study elicited new findings. The pre-service teachers experienced considerable challenges when attempting to develop performance assessment; thereby moving beyond multiple-choice and paper-and-pencil tasks. They also showed satisfaction with the development of learning goals beyond conceptual knowledge and their use in microteaching. Finally, they were satisfied with working towards the alignment of learning goals with teaching and assessment, by learning about the development and implementation of appropriate assessment methods. However, the participants need to gain more confidence in teaching and assessing in the laboratory. Pre-service teachers need to develop a commitment to continue learning to assess.

The argument that is put forward by this study, is that teachers need time and practice to get prepared to develop learning objectives, as well as laboratory activities. The teacher should initially select some learning objectives. Making, then, an appropriate design and using laboratory activities to develop a few and specific laboratory skills is not an easy task. The use of commercial laboratory manuals does little to improve this situation because they present “cookbook” activities demanding little thinking and reflection on the part of students. Thus, we want to argue in favour of a “less is more” approach to focus on a few laboratory skills for each activity to promote specific and a few important learning outcomes. To promote the development of selected laboratory skills, teachers need to be competent at developing their own tasks and performance assessments. Towards such a direction, pre-service teachers need to be able to develop an array of learning goals related to experimental skills, as well as a broad range of teaching materials and assessment tasks. Of course, no one would doubt that teaching schemes are invaluable guides for newly qualified or inexperienced teachers. Teachers need appropriate books and materials developed for them but also time and opportunities to develop their own materials. It is necessary that teachers develop teaching and assessment tasks by themselves, so that they address the specific laboratory skills they select to develop in secondary students.

Like Hofstein and Lunetta (2004), we believe that: “inconsistencies between teachers’ goals and behaviours and limitations in teachers’ skills, in this case in the school laboratory, should be addressed carefully in long-term professional development programs designed to develop the understanding, knowledge and skills of professional teachers” (Hofstein & Lunetta, 2004, p. 45). There should be courses so that pre-service teachers have more opportunities to develop curriculum and assessment goals about laboratory skills. We need to discuss what subject knowledge and assessment knowledge are essential for teacher preparation to teach and

assess in the school laboratory. Such a discussion will be the first step to ensure that assessment preparation promotes the development of appropriate assessment tasks and student learning.

### **Conclusions and Implications**

The study has, firstly, implications for the science curriculum and assessment practice. When talking about teaching physics, we should include laboratory work, too. Not only should we consider what our goals and aims are in relation to the teaching in the laboratory, but also include issues about the assessment of laboratory skills. We should rethink the role of and practice in school laboratory. We should develop specific curriculum goals closely related to the development of laboratory skills for each level in secondary schools. Then, the curriculum should discuss how (with which assessment methods) performance in the laboratory needs to be assessed. We would like to add that the university entrance exams must be aligned with the curriculum goals which include experiments and laboratory activities. Then, teaching should include laboratory classes and performance assessment in order to achieve alignment among curriculum, instruction and assessment. In order to include laboratory experiments in the university entrance exams, we need to take ideas from other countries like the UK, Germany and France, which have a long tradition in large-scale performance assessment (e.g., Cullinane, Erduran & Wooding, 2019).

Secondly, the study has implications for physics teacher education. Pre-service teachers need to develop confidence in developing assessment goals and methods related to laboratory skills. They need practice in giving feedback to laboratory reports and to coursework. These research findings offer strong support for the need of the development of special courses for the preparation of physics teachers. Pre-service physics students need more opportunities to practice the assessment of laboratory skills. An adequate preparation of physics teachers is vital to ensuring that pre-service teachers will be confident in teaching and assessing laboratory skills. For example, the issue of how to prepare pre-service teachers to become skilful in assessing student performance in the laboratory should be an important component of teacher education programs so that laboratory work receives more importance in secondary education in Turkey. Teachers have to set clear goals for students' learning outcomes which have to be consistent with the assessment goals. This pre-supposes that we give much value to the role and the value of the teacher; that we trust his/her professional judgement on the basis of assessment. As Roth (2007) argued, we need teacher research which supports teacher learning. Towards this direction, pre-service teacher education and later, teacher professional development is crucial in helping teachers to become more effective in developing and implementing

appropriate assessment strategies. As Anderson (2000) stated: “We need to develop teacher education programs that promote the qualities of practice that we value” (p. 294).

In research terms, the small number of six participants over one term enhanced the close support and collaboration with the instructor and among the participants. Pre-service teachers’ learning was observed continuously as they progressed during the course and over the period of one academic term. It is one of the strengths of the research design, since it has allowed the collection of rich data in detail. However, having taken a case study approach, we should not fall into the trap to argue that more cases lead to greater generalizability or external validity (Stake, 1995; Yin, 2003). We would like to invite similar case studies in departments with pre-service physics teachers to identify pre-service physics teachers’ difficulties and successes in other countries and contexts.

Thirdly, it is not realistic to expect that such a preparation and practice is enough. More time would be necessary for more practice. Indeed, pre-service teachers need longer practice, as well as support during the first years of their teaching in schools. One academic term is of limited time, especially if one considers the depth and complexity of the issues studied. It is worth extending the period of one academic term to follow the same participants in their first years of teaching. Acknowledging these limitations, we should note that the current research is not an evaluation of the course for physics teacher preparation. In fact, the aim was not to collect evidence to improve the program of teacher education. This study, nevertheless, provides data on pre-service physics teachers’ efforts to learn to assess in the physics laboratory. If we want to promote laboratory work in secondary school physics, we need to work towards the development of performance assessment in pre-service physics teachers.

#### *Acknowledgements*

The reported research is a part of a research project (BAP 10800) funded by the BAP Office.



## References

- Abrahams, I. Reiss, M. J. & Sharpe, R. M. (2013). The assessment of practical work in school science. *Studies in Science Education*, 49 (2), 209-251.  
[doi.org/10.1080/03057267.2013.858496](https://doi.org/10.1080/03057267.2013.858496).
- American Association of Physics Teachers [AAPT] (2014). *Recommendations for the undergraduate physics laboratory curriculum*. College Park, MD, American Association of Physics Teachers.  
[https://www.aapt.org/resources/upload/labguidlinesdocument\\_ebendorsed\\_nov10.pdf](https://www.aapt.org/resources/upload/labguidlinesdocument_ebendorsed_nov10.pdf).
- Anderson, C. W. (2000). Challenges to science teacher education. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 293-294. [doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(200004\)37:4<293::AID-TEA1>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(200004)37:4<293::AID-TEA1>3.0.CO;2-B)
- Balta, N. & Eryilmaz, A. (2010). Turkish new high school physics curriculum: Teachers' views and needs. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 1 (1), 72-88.
- Black, P. J. (1993). Formative and summative assessment by teachers. *Studies in Science Education*, 21, 49-97. <https://doi.org/10.1080/03057269308560014>
- Black, P. (1995). Assessment and feedback in science education. *Studies in Educational Evaluation*, 21, 257-279. [https://doi.org/10.1016/0191-491X\(95\)00015-M](https://doi.org/10.1016/0191-491X(95)00015-M)
- Boudreaux, A., Shaffer, P.S., Heron, P. R. L. & McDermott, L. C. (2008). Student understanding of control of variables: Deciding whether or not a variable influences the behavior of a system. *American Journal of Physics*, 76 (2), 163-170.  
<https://doi.org/10.1119/1.2805235>
- Bransford, J., Brown., A. & Cocking, R. R. (2000) (Eds.). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC, National Research Council.  
[https://www.desu.edu/sites/flagship/files/document/16/how\\_people\\_learn\\_book.pdf](https://www.desu.edu/sites/flagship/files/document/16/how_people_learn_book.pdf)
- Brookhart, S. M. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Alexandria, VA, ASCD.
- Brown, J. H. & R. J. Shavelson, R. J. (1996). *Assessing hands-on science. A teacher's guide to performance assessment*. Thousand Oaks, CA, Corwin Press.
- Cameron, M., Loesing, J., Rorvig, V. & Chval, K. B. (2009). Using student work to learn about teaching. *Teaching Children Mathematics*, 15 (8), 488-493.

- Campbell, C. (2013). Research on teacher competency in classroom assessment. In J. H. McMillan (Ed.) *Research on classroom assessment* (pp. 71-84). Thousand Oaks, CA, Sage.
- Cullinane, A., Erduran, S. & Wooding, S. J. (2019). Investigating the diversity of scientific methods in high-stakes chemistry examinations in England. *International Journal of Science Education*, 41 (16), 2201-2217.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1666216>.
- Demir, S. & Demir, A. (2012). New high school instructional programs in Turkey: problems, expectations and suggestions. *Elementary Education Online* 11(1), 35-50.
- Department for Science Education (2014). *Science programs of study. Key Stage 4*. London, National Curriculum in England.
- Doran, R.L., Lawrenz, F. & Helgeson, S. (1993). Research on assessment in science. In D. Gabel (Ed.) *Handbook of research on science teaching and learning* (pp 388-442). New York, Macmillan.
- Elmas, R., Öztürk, N., Irmak, M. & Cobern, W. W. (2014). An investigation of teacher response to national science curriculum reforms in Turkey. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 6 (1), 2-33.
- Feiman-Nemser, S. (2001). From preparation to practice: Designing a continuum to strengthen and sustain teaching. *Teachers College Record*, 103(6), 1013-1055.
- Gess-Newsome, J. & Lederman, N. G. (1999). (Eds.) *Examining pedagogical content knowledge. The construct and its implications for science education*. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer.
- Gkioka, O. (2019). Preparing pre-service secondary physics teachers to teach in the physics laboratory: Results from a three-year research project. *AIP Conference Proceedings* 2075, 180009 (2019). doi: 10.1063/1.5091406.
- Gregory, I. (2003). *Ethics in Research*. London, Continuum
- Herbel-Eisenman, B. A. & Phillips, E. D. (2005). Using student work to develop teachers' knowledge of Algebra. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 11(2), 62-66.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. M. (1982). The role of laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52, 201-217.

- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54. <https://doi.org/10.1002/sc.10106>
- Hollins, M. & Reiss, M. J. (2016). A review of the school science curricula in eleven high achieving jurisdictions. *The Curriculum Journal*, 27 (1), 80-94. <https://doi.org/10.1080/09585176.2016.1147968>
- Lazarowitz, R. & Tamir, P. (1994). Research on using laboratory instruction in science. In D. Gabel (Ed.) *Handbook of research on science teaching and learning* (pp 94-128). New York, MacMillan.
- Luft, J. A. (2009). Beginning secondary science teachers in different induction programs: The first year of teaching. *International Journal of Science Education*, 31(7), 2355-2384. <https://doi.org/10.1080/09500690802369367>
- Mercan, F. C. (2013). Turkish physics teachers' views about the 2007 physics teaching program and its implementation. *Educational Research and Reviews*, 8 (17), 1559-1573. [doi.org/10.5897/ERR2013.1564](https://doi.org/10.5897/ERR2013.1564)
- Miles, M. & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA, Sage.
- Miller, M. D., Linn, R. L. & Gronlund, N. (2013). *Measurement and assessment in teaching*. Boston: Pearson.
- Milli Eğitim Bakanlığı ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). *Ortaöğretim fizik dersi 9-12 sınıflar öğretim programı*. Ankara, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Roberts, R. & Gott, R. (2006). Assessment of performance in practical science and pupil attributes. *Assessment in Education*, 13 (1), 45-67. [doi.org/10.1080/09695940600563652](https://doi.org/10.1080/09695940600563652)
- Robson, C. (2011). *Real world research* (3rd edition). Chichester, Wiley.
- Roth, K. J. (2007). Science Teachers as Researchers. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.) *Handbook of research on science education* (pp. 1205-1259). Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.
- Russell, M. K. & Airasian, P. W. (2012). Performance Assessments. In M. K. Russell & P. W. Airasian. *Classroom assessment: Concepts and applications* (pp 200-248). New York, McGraw-Hill.
- Russell, T. & Martin, A. K. (2007). Learning to teach science. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.) *Handbook of research on science education* (pp. 1151-1178). Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates.

- Sadi, Ö. & Yıldız, M. (2012). Physics teachers opinions on new applied 11th grade physics course at 2010-2011 academic year. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 869-882.
- Séré, M -G. (2002). Towards renewed research questions from outcomes of the European project labwork in science education. *Science Education*, 86, 624-644.
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P. & Pine, J. (1991). Performance assessment in science. *Applied Measurement in Education*, 4(4), 347-362.  
[https://doi.org/10.1207/s15324818ame0404\\_7](https://doi.org/10.1207/s15324818ame0404_7)
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P. & Gao, X. (1993). Sampling variability of performance assessments. *Journal of Educational Measurement*, 30 (3), 215-232.  
<https://www.jstor.org/stable/1435044>
- Shavelson, R. J., Baxter, G. P. & Pine, J. (1997). Performance assessments: Political rhetoric and measurement reality. *Educational Researcher*, May, 22-27.  
<https://www.jstor.org/stable/1177207>
- Shepard, L. A. (2001). The role of classroom assessment in teaching and learning. In V. Richardson (ed.) *Handbook of research on teaching* (pp 1066-1101) (4th Edition). Washington, DC, American Educational Research Association.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Solano-Flores, G., Javanovic, J., Shavelson, R. J. & Bachman, M. (1999). On the development and evaluation of a shell for generating science performance assessments. *International Journal of Science Education*, 21 (3), 293-315.  
<https://doi.org/10.1080/095006999290714>
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. London, Sage.
- Tobin (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90, 403-418.  
<https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1990.tb17229.x>
- Wiggins, G. (1992). Creating tests worth taking. *Educational Leadership*, May, 26-33.
- Wiliam, D. (2003). Validity: All you need in your assessment. *School Science Review*, 85 (311), 79-81.
- Wiliam, D. (2010). The role of formative assessment in effective learning environments. In H. Dumont, D. Istance & F. Benavides (Eds.). *The Nature of learning: Using research to inspire practice* (pp. 135-158). Paris, OECD Publishing.

- William, D. & Leahy, S. (2015). *Embedding formative assessment: Practical techniques for K-12 classrooms*. West Palm Beach, FL, Learning Sciences International.
- Wilson, S., Scweingruber, H. & N. Nielsen (2015) (Eds.) *Science teachers' learning: Enhancing opportunities, creating supportive Contexts. Committee on the strengthening science education through a teacher learning continuum. Board on science education and teacher advisory council, division of behavioral and social science and education*. Washington, DC, The National Academies Press.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods* (3rd edition). Thousand Oaks, CA, Sage.
- Yung, B. H. W. (2001). Three views of fairness in a school-based assessment scheme of practical work in biology. *International Journal of Science Education*, 23, 985-1005. <https://doi.org/10.1080/09500690010017129>
- Zeichner, K. M. & Conklin, H. C. (2005). Teacher Education programs. In M. Cochran-Smith and K. Zeichner (Eds.) (2005). *Studying teacher education: The Report of the AERA panel on research and teacher education* (pp 645-735). Washington, DC, American Educational Research Association and London, Lawrence Erlbaum Associates.

## **Appendix A**

### *Interview questions*

Tell me how you develop your learning objectives for teaching in the laboratory.

Why do you teach this experiment?

What laboratory skills you want to develop?

How do you assess experiments in the laboratory?

What laboratory skills will you teach in this investigation(s)?

How will you find out how well teaching goals have been achieved?

How will you know what students have achieved (learned)?

Do you let your students how you will assess their work?

What are your priorities when you give feedback?

What assessment tasks do you like to develop and use?

Are there some cases that you change the lesson plan that you already prepared?

Do you make any use of assessment results for further planning and teaching?



## Erken Çocuklukta BİT Çerçevesi: Bir İçerik Analizi

Sinem GÜÇHAN-ÖZGÜL <sup>1</sup>, Zeynel Abidin MISIRLI <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye, sinemguchan@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-5702-2150>

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye, abidinm@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-9504-4836>

Gönderme Tarihi: 22.12.2020

Kabul Tarihi: 27.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.845386

*Özet* – Teknolojinin hızlı bir şekilde büyümesi ve sosyal yaşam ile eğitimin tüm alanlarına yayılmasıyla birlikte teknoloji kullanımı dünyanın dört bir yanındaki araştırmacılar tarafından en çok çalışılan konulardan biri haline gelmiştir. Türk alan yazını da teknoloji ile ilgili konulara ve teknolojinin sosyal ve eğitsel boyutlarına her zamankinden daha fazla odaklanmaktadır. Bu çalışma, 2015-2020 yılları arasında erken çocukluk ve BİT ile ilgili yapılan tezleri gözden geçirmeyi amaçlamaktadır. YÖK Tez Veri tabanının arşivi, araştırma amacı doğrultusunda erken çocukluk ve BİT konularında dikkatle incelenmiş ve 73 tez belirlenmiştir. Erken çocukluk dönemi kapsamında teknoloji kavramlarını ele alan 43 tez, belirlenen kriterleri karşıladıkları için araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. İki yazarın yaptıkları kodlamaların güvenilirlik hesaplamalarında Kappa değeri 0.88 olarak bulunmuştur ve bu neredeyse mükemmel tutarlılığı açıklamaktadır. Bu çalışmada incelenen tezlerin tüm özellikleri ve bulgular oluşturulan ana başlıklar kapsamında özetlenerek sunulmaktadır. Çalışmanın sonraki araştırmalar için önerileri bulunmaktadır.

*Anahtar kelimeler:* Okul Öncesi, Erken Çocukluk, Teknoloji, BİT, Meta Analiz.

Sorumlu yazar: Sinem GÜÇHAN-ÖZGÜL, sinemguchan@gmail.com

### Geniş Özet

#### Giriş

İçinde bulunduğumuz dijital çağda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) ortaya çıkışıyla birlikte insanların düşünme stilleri, tutumları, iletişim yolları, meslekleri ve yaşam tarzlarında köklü değişiklikler meydana gelmiştir. BİT 'teki gelişmeler, yeni bilgi üretim yollarının geliştirilmesine, eğitimde çeşitliliğe ve bilginin yayılmasına katkıda bulunmuştur (UNESCO, 2005). Bilgi toplumdaki gelişmelerin sonucu olarak, yaşam boyu öğrenme, yenilikçilik ve

sürekli değişim gibi konularda genel bir fikir birliğine varılmıştır. Bunlar öğrenen bir toplumun kritik özellikleridir (OECD, 2019).

Bolstad (2004), çocukları dijital öğrenme ve çalışma ortamlarının gereksinimlerine hazırlamak için erken çocukluk eğitiminde BİT becerilerinin kazandırılmasına odaklanılması gerektiğini vurgulamaktadır. Erken çocukluk eğitiminde (EÇE) BİT'in neden önemli olduğu üç ana başlık altında toplanarak Bolstad (2004), tarafından özetlenmektedir:

- İlk olarak, bireyleri ve kültürleri etkileyen BİT, küçük çocukların öğrenmelerini de desteklemektedir.
- İkinci olarak, BİT, erken çocukluk eğitimi uygulamalarını çok yönlü olarak güçlendirmek için yeni fırsatlar sunmaktadır.
- Üçüncüsü, BİT'in geliştirilmesi, eğitim politikalarına, programlara ve tüm eğitim uygulamalarına entegre edilmesi desteklenmektedir.

Teknoloji, bizlerin olduğu kadar çocukların da günlük hayatlarının tam merkezinde bulunmaktadır. Erken çocukluk eğitiminde teknolojinin kullanılması artık bir seçim değil, bir gereklilik olarak ifade edilmektedir. İlgili literatür, son yıllarda erken çocukluk döneminde teknoloji kullanımına ilişkin endişelerin ve araştırma sorunlarının "neden" sorularının yerini "nasıl" sorusuna bıraktığını ortaya koymaktadır. Eğitim ve teknoloji alanındaki araştırmalar, teknolojinin öğrenme ve öğretmede etkili kullanımını, psikolojik boyutları ve yenilikçi tasarımların etkililiğini ele almaktadır. Teknolojinin hızlı gelişimi ile sosyal yaşamın ve eğitimin tüm alanlarına yayılmasıyla birlikte, teknoloji kullanımı dünyanın dört bir yanındaki araştırmacılar tarafından en çok çalışılan konulardan biri haline gelmiştir. Dahası, Türkçe alan yazında teknoloji ile ilgili konulara ve bu konuların sosyal ve eğitimsel boyutlarına her zamankinden daha fazla odaklanmaktadır. Bu çalışma, 2015-2020 yılları arasında erken çocukluk ve BİT ile ilgili yapılan tezleri gözden geçirmeyi amaçlamaktadır.

## **Yöntem**

Bu araştırmada lisans üstü düzeyde hazırlanmış tezler üzerinde içerik analizi yapılmıştır. Tezlere Türkiye Yükseköğretim Kurulu web sitesi (YÖK) üzerinden erişilmiştir. YÖK, Türkiye'de bugüne kadar yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin tamamını içeren ve tüm araştırmacılara açık bir elektronik arşive sahiptir.

Literatür taraması yapılırken 2015-2020 yılları arasında yapılan ilgili yüksek lisans ve doktora tezleri aşağıdaki anahtar kelimeler kullanılarak taranmıştır:

- Okul öncesi, teknoloji, bilgisayar
- Erken çocukluk, teknoloji



- Okul öncesi, teknoloji, çevrimiçi
- Okul öncesi, erken çocukluk, sanal
- Okul öncesi, dijital, internet

Çalışmanın amacı ile ilgili olarak YÖK arşivi erken çocukluk ve BİT ile ilgili konular açısından kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve 73 tez listelenmiştir. Daha sonra yukarıda belirtilen anahtar kelimeler ve konular kullanılarak, bu 73 tez taranmış ve araştırmacılar tarafından derinlemesine analiz edilmiştir. Son olarak, erken çocukluk döneminde teknoloji kullanımını ile ilgili konularda hazırlanmış 43 tez araştırmanın örnekleme olarak belirlenmiştir.

2015-2020 yılları arasında erken çocukluk ve BİT ile ilgili yapılan tezleri inceleyen bu çalışma kapsamında 43 tez, yayın yılı, üniversite, derece, disiplin, anahtar kelimeler, araştırma tasarımı ve yöntemleri, örneklem büyüklüğü, katılımcılar, veri toplama araçları ve bulgulara göre incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından oluşturulan Google Forms veri tabanı, yukarıda belirtilen kriterlere göre örneklem grubundaki tezleri daha detaylı ve sistematik biçimde incelemeye olanak tanımıştır. Araştırmacılar 43 tezin kodlamalarını Google Forms veri tabanı kullanarak yapmış, daha sonra her iki yazarın kodlamaları analiz edilmiş ve birbirlerinininkiyle karşılaştırılmıştır. Kodlayıcılar arası tutarlılığı incelemek için yapılan Kappa analizinde 0.88 bulunan değer mükemmel yakın uyumu işaret etmektedir.

## **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, tezler yıllara göre incelendiğinde, erken çocukluk ve teknoloji ile ilgili kavramları ele alan tezlerin sayısında kısmi bir artış olduğu görülmektedir. İncelenen lisansüstü araştırmaların çoğunu yüksek lisans tezleri oluşturmaktadır. Ülkemizde doktora programı sayısının sınırlı olması nedeniyle yüksek lisans öğrencisi sayısı doktora öğrencisi sayısından fazladır. En çok katkısı olan üniversiteler göz önüne alındığında, Hacettepe Üniversitesi ve ODTÜ öne çıkmaktadır. Bu üniversitelerde hem Okul Öncesi Eğitimi hem de Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümleri olduğu bilinmektedir. Bu bölümlere odaklanılmasının nedenlerinden biri, incelenen tezlerin yaklaşık yarısının BÖTE ve Okul Öncesi Eğitimi programlarında tamamlanmış olmasıdır. Diğer bir neden ise araştırma konusunun BÖTE ve Okul Öncesi Eğitimi bölümündeki araştırmacılar için ortak bir ilgi alanı olmasıdır.

Tezler araştırma yöntemlerine göre detaylı olarak incelendiğinde, on tanesi ilişkisel, yedisi betimleyici, üçü yarı deneysel, bir tane de diğer kategoride olmak üzere toplam 21 adet nicel tez olduğu görülmektedir. 18 nitel araştırmanın altısı durum çalışması, beşi eylem

araştırması, biri gömülü teori ve altısı diğer nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dört tez, nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarını bir araya getiren karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yüksek lisans tezlerinde, daha az karmaşık olan ve daha az uzmanlık gerektiren nicel araştırma tekniklerinin kullanılması sıklıkla rastlanan bir durumdur. Nitel araştırma çalışmalarının sayısı ise örneklem grubundaki tasarım ve uygulama geliştirme çalışmalarının bulunması nedeniyle oldukça fazladır. Bununla birlikte, eğitimle ilgili derinlemesine inceleme ve sorunların çözülmesine olanak tanıyan eylem araştırmaları ve tasarım temelli araştırmaların fazlaşması ve bu sayede yalnızca problemin belirlenmesi düzeyinde kalan nicel çalışmalardan, çözümler üreten nitel veya karma desenlerde çalışmalara ağırlık verilmesi önerilmektedir.

Tezlerin sonuçları incelendiğinde sırasıyla "ebeveynler ve çocuklar", "eğitimde teknoloji" ve "okul öncesi öğretmenleri ve öğretmen adayları" başlıkları belirlenmiş ve önemli bulgular özetlenmiştir. Araştırmaların çoğu, çocukların ve ebeveynlerin dijital medya, internet kullanımı ve dijital oyunlara yönelik tercihlerini ve görüşlerini ortaya koymaktadır. Teknoloji temelli etkinliklerin etkililiğiyle ilgili tezlerde, biri hariç tüm tezler, teknoloji destekli öğretim materyalleri lehine önemli bir fark olduğunu ortaya koymaktadır. Bu araştırmaya dahil edilen tez örneğinde, öğretmenlerin teknolojiyi öğretimlerine entegre etmeye ilişkin görüşlerini, tutumlarını veya mesleki konumlarını inceleyen çok sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır.

Bu meta-analiz çalışması, gelecekteki araştırmacıların son yıllarda yapılan lisansüstü çalışmaların okul öncesi ve teknoloji kavramlarına ilişkin bakış açısı kazanmalarına olanak sağlayacaktır. Böylece, araştırmacıların güncel araştırma eğilimlerini, konularını ve ayrıca alan yazında ihmal edilen kavramları belirlemeleri mümkün olacaktır.

## Framing ICT in Early Childhood: A Content Analysis

**Sinem GÜÇHAN-ÖZGÜL<sup>1</sup>, Zeynel Abidin MISIRLI<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, sinemguchan@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-5702-2150>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, abidinm@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-9504-4836>

Received : 22.12.2020

Accepted : 27.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.845386

---

*Abstract* – With the rapid growth of technology and its dissemination through all areas of social life and education, the use of technology has become one of the most studied subjects by researchers around the world. Moreover, Turkish literature focuses more than ever on technology-related subjects and their social and educational dimensions. This study aims to review the dissertations about early childhood and ICT conducted between the years 2015 and 2020. TCHE's archive, relevant to the purpose of the study, was carefully analysed in the early childhood and in ICT topics and 73 dissertations were identified. Finally, 43 theses relevant to technological issues in early childhood have been determined to be the research sample because they fulfil the criteria. The coding of the two authors was evaluated and compared. For reliability, the Kappa value is 0.88, which explains almost perfect consistency. All features and findings are summarized and presented in this current study. This research has thrown up many suggestions and questions in need of further research.

*Key words:* Preschool, Early Childhood, Technology, ICT, Meta-Analysis.

-----  
Corresponding author: Sinem GÜÇHAN-ÖZGÜL, sinemguchan@gmail.com

## **Introduction**

The digital era has profoundly changed the thinking styles, patterns, attitudes, the ways of communication, jobs and lifestyles of people, influenced by the advent of information and communication technologies (ICT). This has contributed to the development of new ways of knowledge production, diversity in education and dissemination of knowledge (UNESCO, 2005). As a result of growing focus on the knowledge society, a general consensus on topics such as lifelong learning, innovation, and continuous change has been achieved. These are critical features of a learning society (OECD, 2019).

"ICT, which is an acronym for information and communication technology, can be defined as a mixture of computer, video and telecommunications technologies, as observed in the use of multimedia computers and networks, as well as the services on which they are based (Van Damme, 2003). Hence, the demand for educational institutions to use ICT to teach students the skills and information they need for the 21st century is increasing (Tomei, 2005). For this purpose, it is essential to equip individuals with information and communication technology (ICT) skills from the early years of childhood to prepare them for the requirements of the digital learning and working settings. Bolstad (2004) emphasizes that the implementation and usage of ICT in early childhood education should be focused on a clear understanding of early childhood education's aims, procedures, and social context and summarizes literature in which three explanations of why ICT matters in early childhood education revealed:

- First, ICT is now affecting the individuals and cultures, acting the learning of young children.
- Second, ICT offers new opportunities to strengthen many aspects of early childhood education practice
- Third, there is support for the development and integration of ICT into education policy, curriculum, and practice across the whole education sector

### ***ICT Use in Childhood Education***

Environments of the new millennium are digital. Shortly after birth, media are incorporated into children's lives, and multimedia creates a continuing framework for daily life during creation (Calvert & Valkenburg, 2013). In their houses, children use the media as they move down the highway, in shops and schools, nearly everywhere. Digital media has taken centre stage in kids' homes as the planet copes with the Covid19 pandemic. Today, internet

access for kids decides more than ever whether kids can continue their education, search knowledge, keep in contact with the family, and enjoy digital entertainment.

Plowman and Stephen (2006) have also urged early childhood practitioners to extend their definition of ICT to include digital still and video cameras, cell phones, electronic keyboards, rather than referring to ICT only as computers, more than a decade ago. The technology field is now more complex than ever, thanks to the advent of touch-screen interfaces and more recently, the Internet of Things and educational robotics.

An analysis of recent studies shows that terms such as technology, ICT, digital media are used interchangeably in the ECE sense alone to refer to a wide variety of digital devices and apps (Stephen and Edwards, 2018; Mertala, 2017).

### ***Debates on Technology and Early Childhood Education***

In recent 20 years, discussions regarding the appropriateness of early childhood technologies are often set aside, and the pressing question is not "Should we introduce computers?" but "How are we going to incorporate them?" (Clements & Sarama, 2003). From technology to pedagogy, the emphasis has changed (Bers, 2008). According to NAEYC Position Statement (2020);

*Effective uses of technology and media by children are active, hands-on, engaging, and empowering; give children control; provide adaptive scaffolds to help each child progress in skills development at their individual pace; and are used as one of many options to support children's learning.*

The International Society for Technology in Education (2007) emphasizes the fundamental skills and principles of technology operations by age 5. The learning and creative benefit that high-quality interactive media can bring to children should also be taken into account by educators, especially when paired with skillful teaching and complementary curriculum tools that work together to speed up learning and narrow the achievement gaps between children from different backgrounds (NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College, 2012).

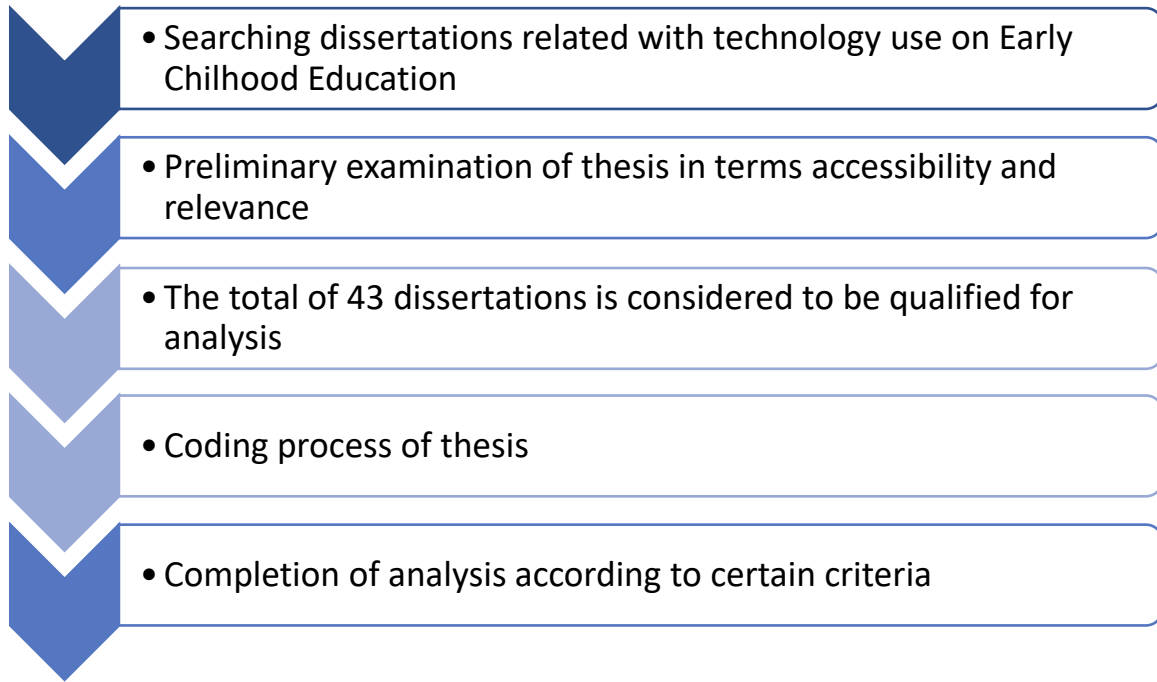
Although the Council on Communications and Technology (2011) of the American Academy of Pediatrics (AAP) recommends that children under the age of two should not be

exposed to any screen media, it agrees at the same time that high-quality interactive media may have educational benefits for children over the age of two, enhancing "social skills, language skills, and even school readiness" (p. 1041). Calvert (2006) states that early media experiences in early childhood have an impact on the improvement of the well-being of children and preparing them for school entry and academic and social success. Therefore, the literature on technology in early childhood has been evolving to seek more balanced and creative ways for integrating these domains in better ways (Epstein, 2015). Işıkoğlu (2003) clarifies that schools are their own driving principles, beliefs, schedules, themes, and events in every classroom; therefore, the integration of technology differs from classroom to classroom and emphasizes the need to consider how technology is incorporated into different forms of education for early childhood. Similarly Can-Yaşar, Uyanık, İnal and Kandır (2013) state that technological products that are appropriately integrated into educational settings, according to children's developmental stages and needs, are essential for improving the quality of education.

Technology is just in the centre of our daily lives as well as children's. The use of technology in early childhood education is thus no longer a choice but a requirement. Related literature reveals that in recent decades the concerns and research problems about technology use in early childhood concentrate on "how" instead of "why" questions. Research in education and technology mainly address the effective use of technology in learning and teaching, user's psychological aspects and the effectiveness of innovative designs. With the rapid growth of technology and its dissemination through all areas of social life and education, the use of technology has become one of the most studied subjects by researchers around the world. Moreover, Turkish literature focuses more than ever on technology-related topics and their social and educational dimensions. This study aims to review the dissertations about early childhood and ICT conducted between the years 2015 and 2020.

## **Method**

In the present research, content analysis was carried out on theses. The theses were accessed through the Turkish Council of Higher Education website (TCHE). TCHE has an electronic archive containing all of the master theses and doctoral dissertations that have been carried out so far in Turkey and which are open to all researchers.



*Figure 1 Search & Analysis Process of Study*

The following keywords were used while searching for the relevant master theses and dissertations conducted between 2015-2020 during the analysis of the literature:

- Preschool, technology, computer
- Early childhood, technology
- Preschool, technology, online
- Preschool, early childhood, virtual
- Preschool, digital, internet

Related with the aim of the study, TCHE archive examined thoroughly in terms of early childhood and ICT related topics and 73 dissertations were listed. Then using the aforementioned keywords and subjects, these 73 dissertations were screened and analysed by researchers in-depth. Finally, as they met the requirements, 43 dissertations related to the issues about technology in early childhood were determined as the sample of the study.

After the selection procedure was completed, researchers examined 43 theses simultaneously. Then both authors' coding was analysed and compared with each other's. In order to make inter-rater reliability calculations, the "Weighted Kappa Coefficient" calculation was made, taking into account the structure of analysis. This method is a generalized form of

simple Kappa calculated by using weights showing relative differences between categories (Şencan, 2005).

- – 0.20 slight agreement
- 0.21 – 0.40 fair agreement
- 0.41 – 0.60 moderate agreement
- 0.61 – 0.80 substantial agreement
- 0.81 – 1.00 almost perfect or perfect agreement (Landis, J.R. & Koch, G.G. 1977).

The Kappa value is 0.88 for inter-rater reliability, this explains almost perfect agreement (Landis, J.R. & Koch, G.G. 1977).

In order to easily define the main features of each theses, a Google Forms database was developed. In Google Forms database consists of these categories; publishing year, university, degree, discipline, keywords, research design and methods, sample size, participants, data collection tools and results (See Figure 1 Search & Analysis Process of Study).

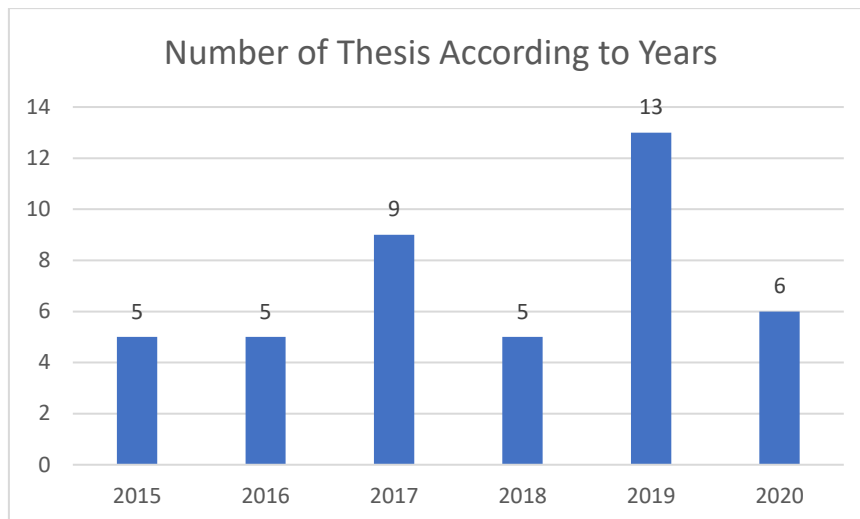
## **Findings**

According to the purpose of this paper that is reviewing research related to technology in early childhood over the six years from 2015 to 2020, a descriptive analysis of the key features in the database is examined. In this section, all data gathered from the content analysis are examined and outlined in detail.

### *Distribution of Theses According to Years*

As shown in Figure 2. there is a partial but non-gradual increase in the number of theses by years. Especially considering the sharp increase in 2019, the expectation about the number theses is in this direction in 2020 as well. However, regarding the operation of the TCHE system, it is thought that the last year's theses may not be uploaded to the archive yet.

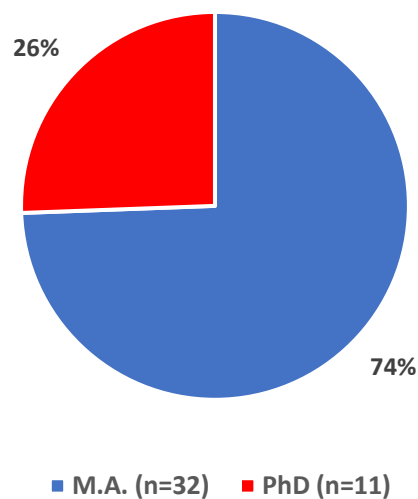




*Figure 2. Number of Theses According to Years*

### *Grade Levels*

As the graduate theses addressing technology and early childhood together and completed in during the past six years, it is seen that the vast majority is on behalf of the master theses. Of the 43 theses studied, 32 (74%) are master's theses, and only 11 (26%) are doctoral theses (See Figure 3.).



*Figure 3. Distribution of Theses According to Degree*

### *University*

The findings presented in this section reveal the distribution of theses regarding the universities. From the data Figure 4., it is apparent that Middle East Technical University and Hacettepe University contributed with three theses on related topics of this study examines.

Having said that Afyon Kocatepe University, Ankara University, Bahçeşehir University, Çanakkale 18 Mart University, Gazi University, İstanbul Aydın University, İstanbul Okan University and Yıldız Technical University make contribution with two theses, each by own. Moreover, in each one of the 21 universities only one thesis was presented about the related topics.

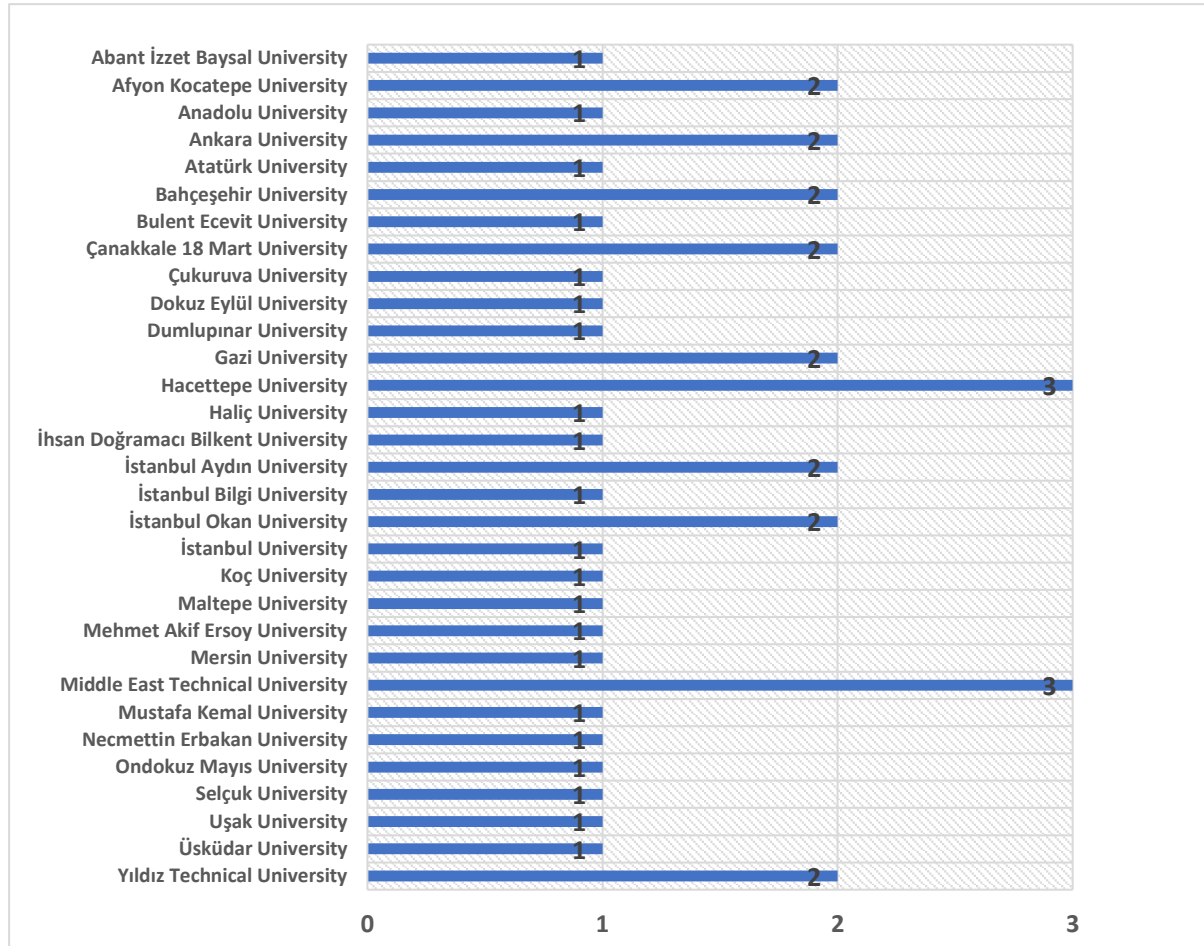


Figure 4. Number of Theses According to Universities

### Research Design

When evaluating the theses according to the research method, it is seen that 21 theses are quantitative, 18 are qualitative, and four are mixed style. As the theses examined in detail, it is seen that there are a total of 21 quantitative theses, ten correlational, seven descriptive, three semi-experimental, one belonging to the other group. Figure 5 shows that six of the 18 qualitative studies were conducted using case studies, five using action research, one using grounded theory, and six using other qualitative research methods. Four theses are developed in a mixed-method that incorporates qualitative and quantitative research approaches together.

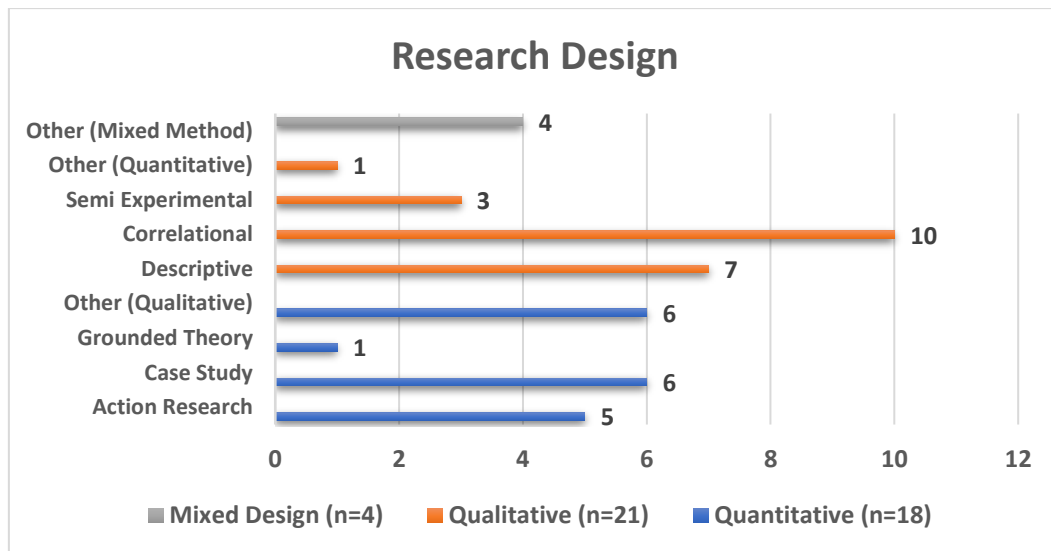


Figure 5. Research Design

### Keywords

The theses reviewed consist of 187 keywords in total. While analysing the keywords, similar concepts are grouped. Through, four main categories consist of the leading frameworks related to the concepts emerged, as seen in Figure 6. Most frequently encountered keywords in the theses are technology-related concepts (n=74), early childhood education (n=35), education learning and teaching (n=34). Because some of the theses used in the research are in several different disciplines such as medicine, computer science and business administration, numerous keywords outside the framework of this study have been discovered.

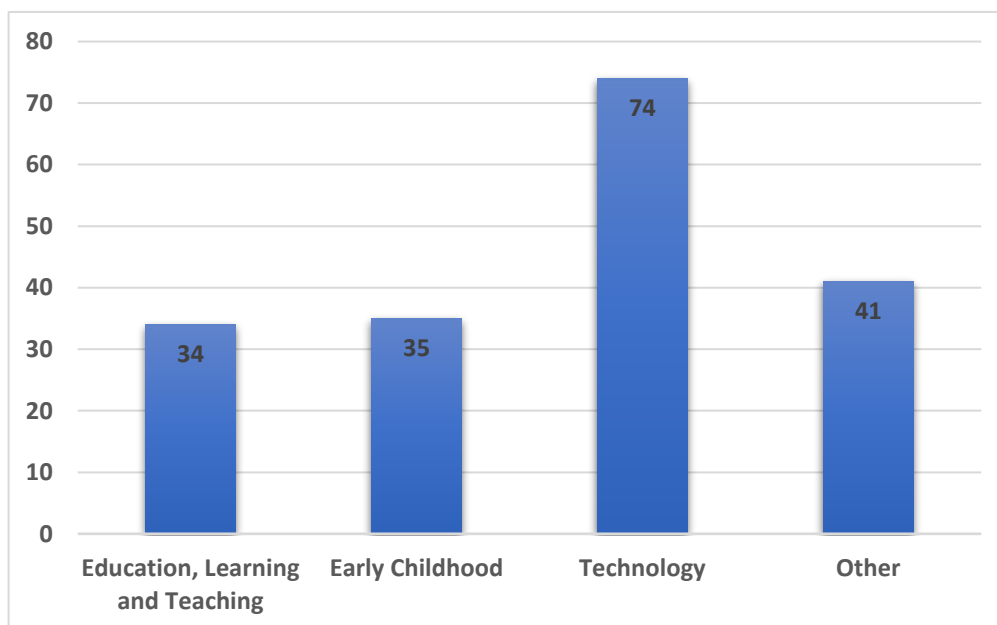


Figure 6. Keywords



Figure 7. Word Cloud of Keywords

The word cloud presented in Figure 6 visually gives the details of the keyword categories in Figure 5. In the word cloud shown below, the keywords with the highest frequency are bigger, and the keywords with lower frequency are smaller. Some of the highlighted keywords on “technology” are the use of technology, mobile games, instructional technology tools, digital, multimedia, ICT, internet, augmented reality and so on. Most frequent keywords about “early childhood” are children, preschool, early childhood, parents, preschool children, preschool education. Keywords on “education, learning and teaching” are teachers, concept development, spatial learning, school period, technology education, computational thinking. Some of the prominent words in the word cloud among 41 keywords gathered under the title of “other” are methods, data collection and psychological aspects.

### Academic disciplines

Considering the distribution of the theses according to academic disciplines, the departments of early childhood education, Computer Education and Instructional Technologies (CEIT), educational sciences, computer engineering and communication technologies come to the fore. There are nine theses from the early childhood education department, seven from the CEIT department, four from the educational sciences department, three from the computer engineering and three from the communication technologies. Other contributing departments are; child development and education, business and administration management, educational technology, design technology and society, graphic, psychology, new media and journalism,

language and speech therapy, new media and communication systems, medicine, nursing, arts and design and primary education. Considering that there are pre-school education and CEIT departments in 31 universities where the theses are conducted, it is a natural consequence that the theses focus in these fields.

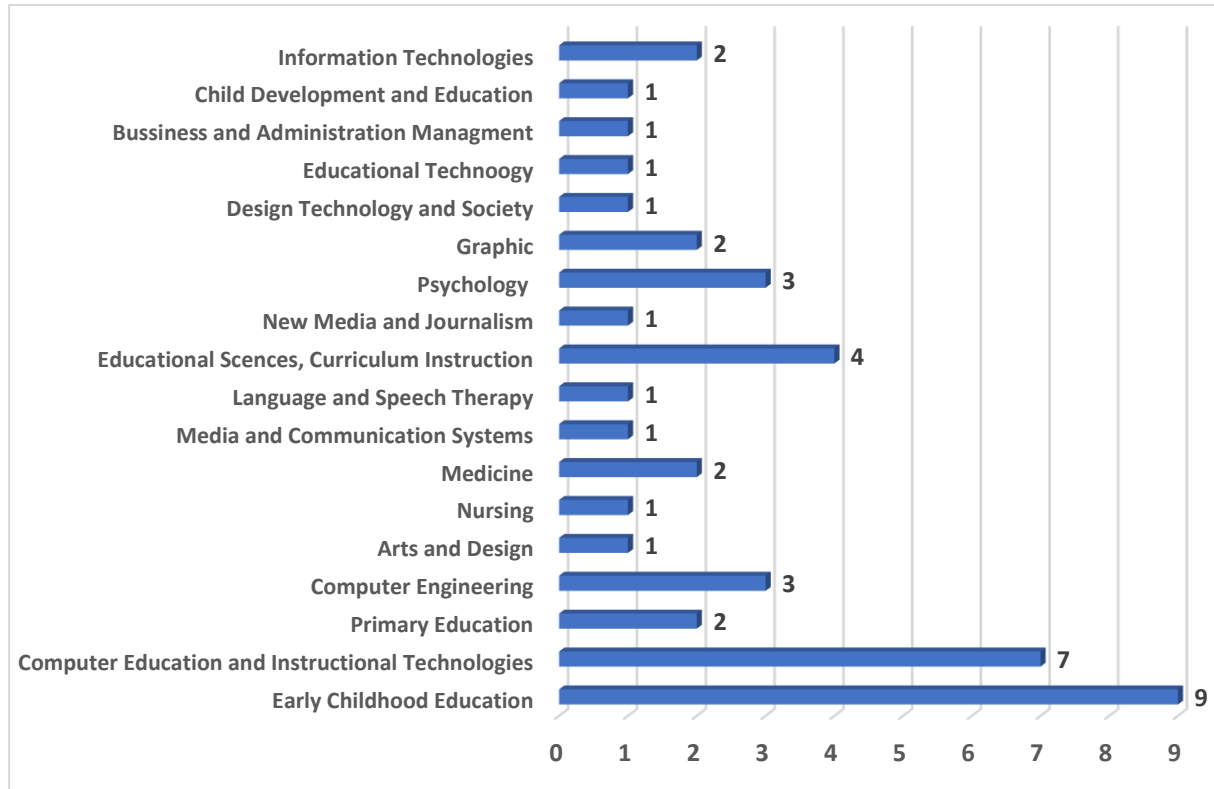
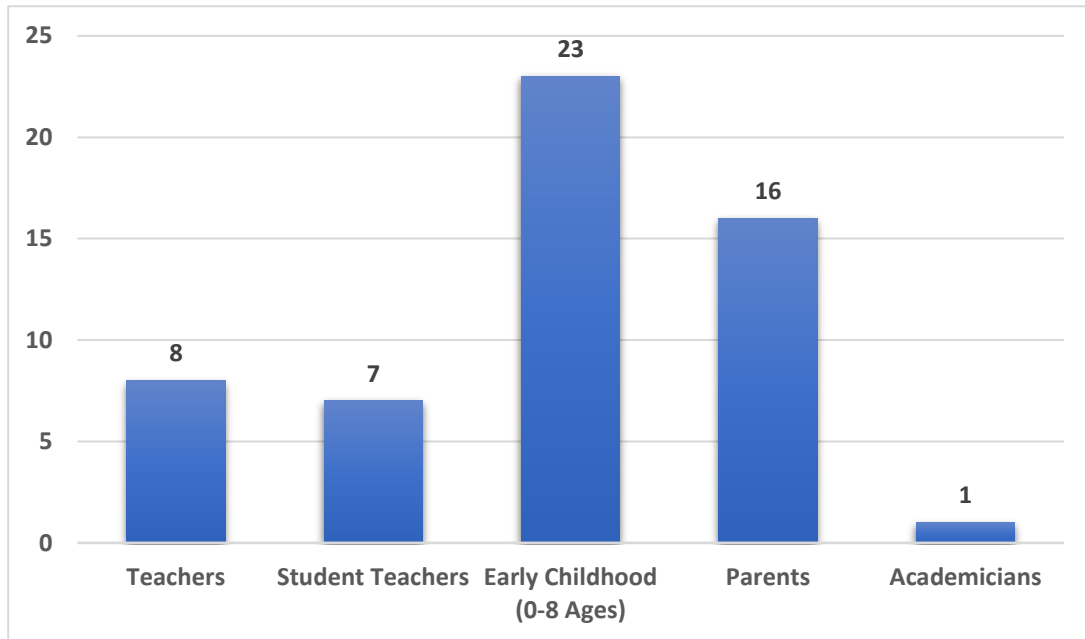


Figure 8. Distribution of Dissertations According to Academic Disciplines

### Participants

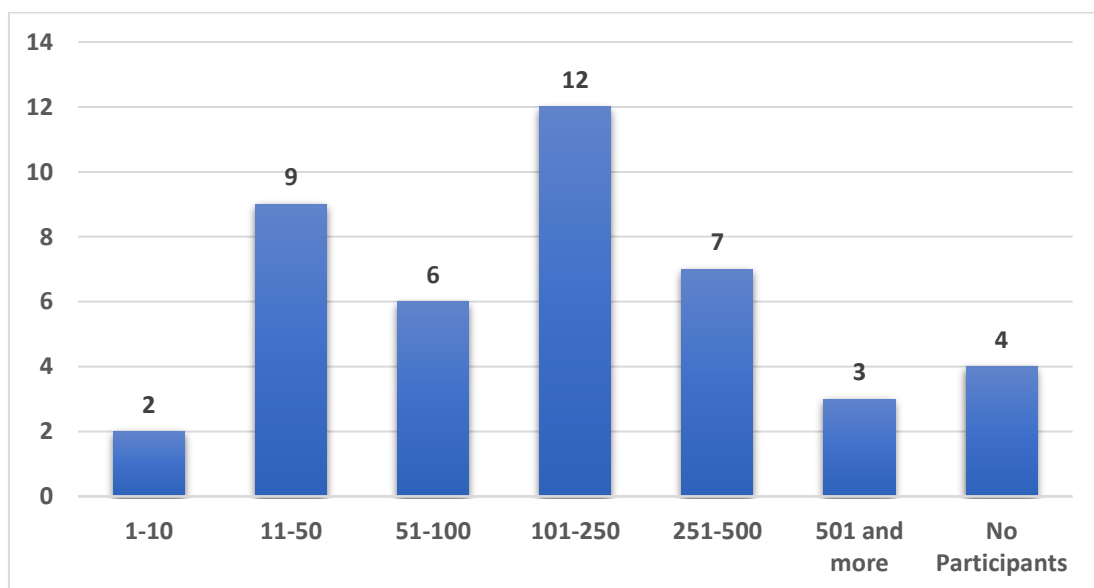
After analysing the participants of these theses, it has been seen that most theses have one group of participants, while others have more than one. Participants of the 23 studies were 0-8 years children, 16 were parents, eight were teachers, seven were teacher candidates, and one was academicians. As seen in Figure 9, the theses related to technology and early childhood mostly preferred to study with young children and their parents.



*Figure 9. Participants*

### *Sample Sizes*

The most prominent finding to emerge from this analysis (Figure 10) is that the sample sizes of the theses mostly range from 11 to 500 ( $n=34$ ). The most common sample size range is 101-250 used in 12 studies. Then, it is seen that there are nine studies with 11-50 sample numbers, seven studies with 251-500 samples and six studies in the range 51-100 respectively. The number of theses in other sample size ranges is quite limited ( $n=9$ ) compared to the number of other theses.



*Figure 10. Sample Size*

### Data Collection Tools

Regarding data collection tools, studies using interviews, scales and questionnaires constitute the majority (Figure 11). Of the four theses produced, two are document analysis, and the other two are a software development and design. Therefore, the participants section of four theses is blank. The interview method was used in 18 theses, 16 of 43 theses consist of scales, and 15 of them collected the data with surveys. Further information about data collection tools used is that nearly half of the total number of theses have two or more data collection techniques.

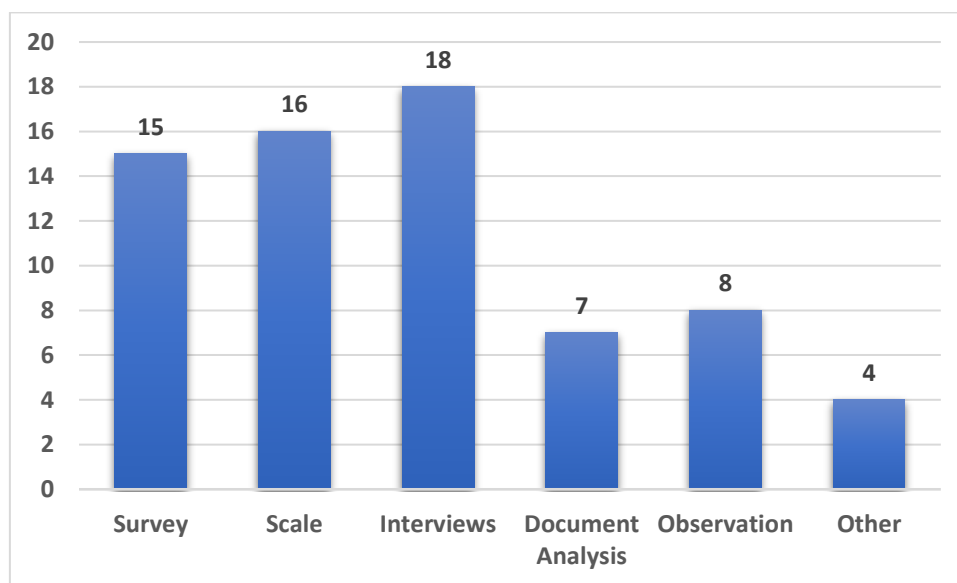


Figure 11. Data Collection Tools

### Findings of Theses

The results of the theses in this section are discussed under three major headings. These headings were determined as, respectively, "parents and children", "technology in education" and "early childhood teachers and student teachers", and significant findings were summarized.

#### Parents and Children

The findings of the theses examining the technology use and technology addiction of children and families are presented in this section. The study conducted by Sümer (2018) parents' frequency of screen-based media use for child-related purposes (e.g., to calm their child when she/he is upset) was not correlated with children's performance-based scores at self-regulation abilities (Sümer, 2018). Similarly, Omrak (2019) stated that the score of emotion

regulation and secure attachment observed decreasing when the time of using technological devices increase. In the study conducted by Delikanlı (2019), the social behaviours differ significantly in terms of physical aggression, relational aggression and depressive affect sub-dimensions in favour of the children who have an internet connection at home.

According to Çakar (2019), Çelik (2017), D. Akın (2019), Yavuz (2018) and Omrak (2019) studies, there are similarities between the frequency of parents' use of technology and the frequency of use of technology by children and differences in technology regarding intrafamilial factors. Yiğit (2019) reported that 81.52% of children spent their time playing digital games; however, the education level of parents and their habits of digital gaming is what is affecting the child gaming time most. Kırmusaoğlu (2020) stated that the reason for the preference of digital games is the ease of use of these game tools and the fascinating, attractive, entertaining and curious features of the virtual environment. Still, no significant difference was found in the game preferences of children living in two different cities (Kırmusaoğlu, 2020).

Kılınç (2015) also investigated the attitudes of parents toward technology use at preschool age and reported that male parents have more positive attitudes toward technology use at preschool age than female parents. In the descriptive studies of Yılmayan (2017) and Şahan (2017), some parents think that digital technologies have a positive impact on their children; however, some of them keep the children away from digital devices. Nevertheless, it is stated that they noticed and accepted their deficiency about filters for protecting their children (Avinç, 2017 & Yılmayan, 2017). Merdin (2017) and Vural-Şenel (2020) both studied on the parental mediation roles towards technology use. Findings revealed that mothers and younger parents and parents with higher education reported as more active and performing more supportive mediation roles (Merdin, 2017 & Vural-Şenel, 2020).

In Yaylacı's study (2019) Internet addiction of family members was investigated, and a significant correlation between Internet addiction of parents and children was found. Similarly, Biçer (2020) reported that the frequency of game addiction was significantly higher in the ADHD group compared to the control group. In another study examines the digital addiction of preschool teachers show that the digital addiction scores of preschool teachers differed according to socioeconomic status, the most used digital tool, the purpose of using the digital tool, and the average daily internet usage time variables (Kaymal, 2020).



*Technology use in Education*

The theses include technological intervention processes and software, or application development are discussed in this major heading of findings. Some theses concerning the effectiveness of technology-based activities, the intervention programs were developed and tested. According to Çetin (2016), it has been seen that computational thinking activities prepared with cognitive tools and information technology support are appropriate for preschool children and contributes to children's thinking skills. In the study conducted by Patan (2016), it was observed that the students who were applied to the preschool coding curriculum showed a positive attitude towards coding and success compared to the control group. According to Kuzgun (2019), the use of augmented reality technology in early childhood, attracts children's interest and attention, brings the feeling of reality to the children, embodies the content, supports the peer relations positively but sometimes it is a distraction tool that causes the activity to go out of its purpose. Moreover, Gecu-Parmaksız (2017) developed an augmented and virtual manipulatives-based geometry teaching program and stated that virtual manipulatives had a statistically significant difference in children's spatial ability test scores. Yıldız (2017), in his study, emphasized that the most influential element in conceptualization is interactive pedagogical reciprocity, not the source (human or computer).

In Tecen's (2018) and Dural's (2015) theses an application for speech therapy was developed, and the findings from two theses differ from each other. In one of the studies, there is a significant difference in favour of technology-supported teaching material (Tecen, 2018); however, in the other research, there is no difference (Dural, 2015). In the study conducted by Akdeniz (2019), the artificial intelligence-based smart toy developed and evaluated by parents and teachers as appropriate for young children and easy to use and successful in supporting the concept development. The puzzle application developed by Kelekçi-Olgun (2018) to reinforce preschool learning about art education was successful.

Gençer (2017) aimed to reveal the design problems in educational applications developed for early childhood and presented an application to teach mathematical and abstract concepts such as shapes and colours through nature. Similarly, Özel (2020) evaluated the design elements of the interactive e-book for preschool children regarding visual design principles. Baykal (2018) introduced an interdisciplinary design process to support young children's early spatial learning. Güler (2019) aimed to develop a digital game to support the self-care skills

which correlates with design-based developmental studies, has provided an instructional content road map for the interactive game development process.

With the preschool management system developed by Özçelik (2016), it was ensured that the system of both the teacher and the children were facilitated by tracking the growth of preschool pupils, minimizing the workload of the school administration and teachers, correctly leading the students, deciding the educational process and also the type of education, thus allowing the use of the evolving technological advantages of education. An electronic performance support system (EPSS) developed by T. Akın (2019) was used to support teachers in the process of monitoring and reporting the development of young children with special needs. Teachers stated that EPSS contributed to their performance, and they were pleased to use the system (T. Akın, 2019).

#### *Early Childhood Teachers and Student Teachers*

The findings of the theses conducted with early childhood teachers and student teachers are examined in this major heading of findings. Güleroglu's study (2015) revealed pre-service early childhood teachers' positive opinions and willingness about game-based learning and mobile games and the benefits and barriers for integrating these tools into teaching. Likewise, Yavuz-Konokman (2015), stated that there was a difference between pre-test and post-test technology-based instruction resistance scores of the prospective teachers who attended digital story based on inquiry-based activity in which they integrated the digital story into instruction. In compliance with the results of Yıldız (2016), numerous recommendations were made for participants with various learning styles on which of the two relevant materials (Traditional Educational Videos and Hyper Presentations) would be more appropriate and the research also recommends some tips for online content creators about the eligibility of the program they would prefer. According to Gök's study (2017), the correlations between "Unethical Computer Using Behaviour Scale" and "Schwartz's Value Survey" are negative Preschool teacher candidates' scores from individual-level, their unethical information technology use behaviours decrease. In Aydın's (2020) study in which pre-service teachers' perceptions of instructional technologies were examined with the "word association test", it was found that preschool teachers mostly associated instructional technologies with the concepts of "design and technology".

In the study findings of Tosun (2019), teachers agree that kids should not play computer games very often, but those who are educated about computer games and technologies believe

that these games can be useful. In another study conducted by Ömrüuzun (2019) aimed to explain the factors affect preschool teacher's technology-related attitudes, these factors are found as perceived usefulness, perceived ease of use, perceived enjoyment and job relevance.

### ***Conclusions and Discussion***

This study aims to review the dissertations about early childhood and ICT conducted between the years 2015 and 2020. In this regard 43 theses were examined according to criteria consists of the categories of publishing year, university, degree, discipline, keywords, research design and methods, sample size, participants, data collection tools and findings. This method of analysis has allowed for more detailed and systematic investigations. As a consequence of these findings, a partial rise in the number of theses on early childhood and technology is found when the theses analysed by years. Similarly, this situation was indicated in İnci and Kandır's study (2017) that the interest of researchers in studies on the use of digital technology in preschool education is increasing. Much of the postgraduate research reviewed was master's theses. This is an expected result. Since the number of doctoral programs is limited in Turkey, the number of master's students is greater than the number of PhD students (Durak, Çankaya, Yünkül, & Misirli, 2018)). Considering the universities with more contributions, it is known that these universities have both ECE and CEIT departments. One of the reasons for focusing these departments is that about half of the theses studied have been completed in the doctoral programs of CEIT and ECE. Since the research focus is a common area of interest for researchers in CEIT and ECE, most of the study studies have been carried out by researchers in these fields (İnci & Kandır, 2017).

As the theses examined in detail according to research methods, it is seen that there are a total of 21 quantitative theses, ten correlational, seven descriptive, three semi-experimental, and one belonging to the other group. Six of the 18 qualitative studies were conducted using case studies, five using action research, one using grounded theory, and six using other qualitative research methods. Four theses are developed in a mixed-method that incorporates qualitative and quantitative research approaches together. It is commonly recognised that in master theses, it is better to follow less complicated and less specialised quantitative research techniques. The number of qualitative research studies is, therefore, directly proportional to the number of design and application development studies in the sample group. However, by increasing the number of action researches and design-based researches that allow in-depth examination and solve problems related to education, it is recommended to switch from

quantitative studies remaining only at identifying the problem stage to qualitative solutions that also provide solutions to problems.

Usage of technology, mobile games, educational technology software, digital, multimedia, ICT, internet, virtual reality and so on are some of the keywords illustrated on "technology". Children, preschool, early childhood, parents, preschool children, preschool education are the most common keywords for "early childhood". Teachers, concept development, spatial learning, school time, technology education, computational thinking are the keywords for "education, learning and teaching". These keywords provide a framework related to the aims, sample, method and dependent variables of the studies. Correct and explicit use of keywords guides researchers.

While Sayan (2016) stated that there is limited research on young children's use of technology, in this study, the majority of the studies involve preschool children and their parents. As Öztürk-Yılmaztekin and Olgan (2013) and İnci and Kandır (2017) pointed out the research based on early childhood and technology considerably focus on children rather than teachers. Similarly, in this study dissertations concerns with teachers and their educational practices are not sufficient in number.

While reviewing results of the theses, the headings were determined as "parents and children", "technology in education" and "early childhood teachers and student teachers" respectively, and significant results were summarized. The majority of studies reveal children's and parents' preferences and opinions towards digital media, internet use and digital games. Although parents often think that technological tools will be beneficial for their children, they are unaware of their supervision and mediation roles at all. It is recommended to develop management software that will control the usage time and application contents while children use mobile devices (Sezgin & Tonguç, 2016), and to support parents' access and use of these software.

In some theses concerning the effectiveness of technology-based activities, all theses except one reported significant difference in favour of technology-supported teaching materials. In other studies, under the major heading of "Technology in Education", technology-based educational materials were evaluated in terms of design elements and recommendations were made. Likewise, İnci and Kandır (2017) stated that the effects of educational software on concept development, software development and design components are often discussed in the theses about the use of technology in preschool education; however, no studies have been found

regarding the purposeful, conscious and effective use of technology in preschool education. In addition, Sezgin and Tonguç (2016) indicate that the position and the integration of mobile technologies in education is a significant question.

In the sample of theses included in this study, there is very limited research that examines teachers' views, attitudes or professional positions regarding technology into teaching. This result conflicts with other studies conducted by İnci and Kandır (2017) and Öztürk-Yılmaztekin and Olgan (2013). A reasonable approach to tackle this issue could be planning and conducting post-graduate research aim to reveal teachers' attitudes, practices and self-efficiencies.

This study reviewed the technology in early childhood related theses from THCE database published from 2015 to 2020. From a content analysis, it emerged that the main issues of these studies focused on the different aspects of technology use in early childhood. This study showed that ICT plays an essential role in young children's lives like other individuals. This study is limited to the theses conducted between the years 2015-2020 in Turkish Universities. This review will, therefore, allow future researchers to gain insights into recent post-graduate studies. They would be able to comprehend current research trends and topics and also neglected issues in literature.

## References

- Akdeniz, M. (2019). *Artificial intelligence based smart toys for preschool children: A design-based study* (Unpublished master's thesis). Afyon Kocatepe University, Institute of Science, Afyon.
- Akın, D. (2019). *Investigation of preschool children's use of information communication technologies according to some variables* (Unpublished master's thesis). Uşak University, Institute of Social Sciences, Uşak.
- Akın, T. (2019). *Design and development of electronic performance support system for early childhood special education* (Unpublished doctoral dissertation). Hacettepe University, Institute of Social Sciences, Ankara.
- Avinç, Z. (2017). *Internet and mobile technology habit and safer internet use of children between age of 0-8* (Unpublished master's thesis). Atatürk University, Institute of Social Sciences, Erzurum.

- American Academy of Pediatrics Council on Communications and Media. (2011). Policy statement: Media use by children younger than 2 years. *Pediatrics*, 128(5), 1040–1045. doi: 10.1542/peds.2011-1753.
- OECD. (2019). Helping our youngest to learn and grow: policies for early learning, international summit on the teaching profession, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264313873-en>
- Aydın, S. (2020). *Phenomenology study on teachers' perceptions on teaching technologies* (Unpublished master's thesis). Yıldız Technical University & İstanbul Aydın University, Institute of Education and Social Sciences, İstanbul.
- Baykal, G., E. (2018). *Developing transmedia learning environment to facilitate spatial skills of pre-schoolers: A child-centered approach to design* (Unpublished doctoral dissertation). Koç University / Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Bolstad, R. 2004. The Role and Potential of ICT in Early Childhood Education: A Review of New Zealand and International Literature. Wellington: Ministry of Education.
- Biçer, B., B. (2020). *Evaluation of screen exposure and parent and parent internet safety and conscious internet use information in children between the ages of 6-12 with a diagnosis of attention lack and hyperactivity disorders* (Unpublished master's thesis). Ankara University, Faculty of Medicine, Ankara.
- Calvert, S. (2006). Media and early development. In K. McCartney & D. Phillips (Ed.), *Blackwell Handbook of Early Childhood Development* (pp. 508–530). Malden, MA: Blackwell.
- Calvert, S. L., & Valkenburg, P. M. (2013). In M. Taylor (Ed.), The influence of television, video, games, and the Internet on children's imagination and creativity. *Oxford Handbook of the Development of Imagination* (pp. 438–450). New York, NY: Oxford University Press.
- Can-Yasar, M., Uyanik, O., İnal, G., & Kandır, A. (2012). Using technology in pre-school education. *US- China Education Review*, 2, 376-383.
- Clements, D. H., and Sarama, J. (2003). "Strip mining for gold: Research and policy in educational technology – A response to "Fool's Gold." *AACE Journal*, 11(1), 7–69.
- Çakar, M., T. (2019). *The effect of the technology use of the parents of preschool children on the children's technology use* (Unpublished master's thesis). İstanbul Okan University, Institute of Social Sciences, İstanbul.

- Çelik, E. (2017). *Screen usage of 4–6 year-old children, and its' relation with parental screen usage and family functions* (Unpublished master's thesis). Çukurova University, Faculty of Medicine, Adana.
- Çetin, E. (2016). *A case study for the use of technology aided graphical organizers in preschool children's problem-solving process* (Unpublished doctoral dissertation). Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Delikanlı, B. (2019). *Investigation of social behavior of 48-60 month old children by technological device usage status* (Unpublished master's thesis). Mehmet Akif Ersoy University, Institute of Educational Sciences, Burdur.
- Durak, G., Çankaya, S., Yünkül, E., & Mısırlı, Z. A. (2018). A content analysis of dissertations in the field of educational technology: The case of Turkey. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 19(2), 128–148.
- Dural, R. (2015). *Examining the effectiveness of computer-based articulation therapy application in preschool speech sound disorder therapies* (Unpublished master's thesis). Anadolu University, Institute of Medical Sciences, Eskişehir.
- Epstein, A.S. (2015). Using technology appropriately in the preschool classroom. *Hightscope Extensions*, 28(1), 1-19  
[http://www.hightscope.org/file/NewsandInformation/Extensions/Extol28No1\\_low.pdf](http://www.hightscope.org/file/NewsandInformation/Extensions/Extol28No1_low.pdf)
- Gecu-Parmaksız, Z. (2017). *Augmented reality activities for children: A comparative analysis on understanding geometric shapes and improving spatial skills* (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Institute of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Gençer, Y. (2017). *Graphic design problems in pre-school educational applications for tablets and application recommendation* (Unpublished master's thesis). Hacettepe University, Institute of Fine Arts, Ankara.
- Güler, H. (2019). *Development of digital games to support self-care skills education of preschool children through design-based developmental research* (Unpublished doctoral dissertation). Mustafa Kemal University, Institute of Science, Hatay.
- Güleroğlu, M. (2015). *Pre-service teachers' beliefs, experiences and perceptions on mobile games* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Institute of Natural and Applied Sciences, Ankara.

- Gök, A., S. (2017). *Examination of preschool teacher candidates' value priorities and unethical information technology use behaviours according to the locus of control* (Unpublished master's thesis). Selçuk University, Institute of Social Sciences, Konya.
- ISTE (International Society for Technology in Education). 2007. NETS for students 2007 profiles. Washington, DC, [www.iste.org/standards/nets-for-students/nets-for-students-2007-profiles.aspx#PK-2](http://www.iste.org/standards/nets-for-students/nets-for-students-2007-profiles.aspx#PK-2)
- Işıkoğlu, N. (2003). New toys for young children: integration of computer technology into early childhood education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 27-34.
- İnci, M. A., & Kandır, A. (2017). Okul öncesi eğitim’de dijital teknolojinin kullanımıyla ilgili bilimsel çalışmaların değerlendirilmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 1705-1724.
- Jennings, N. A., Hooker, S. D., & Linebarger, D. L. (2009). Educational television as mediated literacy environments for preschoolers. *Learning, Media, and Technology*, 34(2), 229–242. <http://dx.doi.org/10.1080/17439880903141513>.
- Kaymal, B. (2020). *A study of the digital addictions of preschool teachers* (Unpublished master's thesis). İstanbul Aydın University, Graduate School, İstanbul.
- Kelekçi-Olgun, M. (2018). *Graphic application learning model developed for preschool art education* (Unpublished doctoral dissertation). Yıldız Technical University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Kılınç, S. (2015). *Investigation of parents' views about preschool age children technology use* (Unpublished master's thesis). Dumlupınar University, Institute of Educational Sciences, Kütahya.
- Kırmusaoğlu, L. (2020). *The decision of pre-school children between digital games and outdoor games: a field study regarding teacher observations* (Unpublished master's thesis). Üsküdar University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Kuzgun, H. (2019). *Utilization of augmented reality in early childhood: a case study* (Unpublished master's thesis). Afyon Kocatepe University, Institute of Science, Afyon.
- Landis, J., & Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. doi:10.2307/2529310



- Mertala, P. 2017. "Digital technologies in early childhood education-A frame analysis of preservice teachers' Perceptions." *Early Child Development and Care*, 44(3), 1–14. doi:10.1080/03004430.2017.1372756.
- NAEYC & Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media at Saint Vincent College. (2012). Technology and interactive media as tools in early childhood programs serving children from birth through age 8. Joint position statement. Washington, DC: NAEYC.
- NAEYC (2020). Developmentally appropriate practices: A position statement of the National Association for the Education of Young Children. [https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/dap-statement\\_0.pdf](https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/dap-statement_0.pdf)
- Merdivin, E. (2017). *Young children's electronic media use and parental mediation* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, The Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Omrak, C. (2019). *The relationship between attachment pattern, emotion regulation skills and technology use of pre-school children* (Unpublished master's thesis). Maltepe University Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Ömrüüzun, I. (2019). *Factors affecting early childhood education teachers' technology use: A path model* (Unpublished master's thesis). Hacettepe University, Institute of Social Sciences, Ankara.
- Özçelik, S. (2016). *Developing a software program that determines student improvement in a pre-school education institution* (Unpublished master's thesis). Haliç University, Institute of Science, İstanbul.
- Özel, E., N. (2020). *Evaluation of design elements of interactive e-books for children in creative industries* (Unpublished master's thesis). Dokuz Eylül University, Institute of Fine Arts, İzmir.
- Öztürk Yılmaztekin, E., Olgan, R. (2013). Trends and issues: a review of studies related to technology usage in early childhood education. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 421-440.
- Patan, B. (2016). *Development of coding curriculum for kindergarten* (Unpublished master's thesis). Bahçeşehir University, Institute of Science, İstanbul.

- Sayan, H. (2016). Using technology in preschool education. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum* 5(13), 67-83.
- Sezgin, E., Tonguç, G. (2016). A sample research on using mobile technologies in preschool education. *Journal of Research in Education and Teaching (Special Issue)*,5(2), 296-303.
- Sümer, C. (2018). *Relationships between preschoolers' screen-based media use and self-regulation abilities* (Unpublished master's thesis). İhsan Doğramacı Bilkent University, Economy and Social Sciences, Ankara.
- Stephen, C., and S. Edwards. (2018). *Young Children Playing and Learning in a Digital Age*. Milton Park: Routledge.
- Şahan, D. (2017). *Analysis of the relationship between the opinions of parents towards children's use of technology and their purposes for use of technology, interest in technology and competency levels* (Unpublished master's thesis). Çanakkale Onsekiz Mart University, Institute of Educational Sciences, Çanakkale.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tecen, B. (2018). *The effects of digital gaming based supporting activities on the learning of vowel of students in pre-school period sound education* (Unpublished master's thesis). Bahçeşehir University, Institute of Educational Sciences, İstanbul.
- Tomei, L. A. (2005). *Taxonomy for the technology domain*. USA: Information Science Publishing.
- Tosun, İ. (2019). *An investigation of the habits of playing computer games in the preschool period from teacher and parents* (Unpublished master's thesis). Necmettin Erbakan University, Institute of Educational Sciences, Konya.
- UNESCO (2005). Why a summit on the information society? World summit on the information Societies. <http://www.itu.int/wsis/index.html>.
- Van Damme, G. (2003). ICT in Practice for Physical Education & Sports. <http://www.sports-media.org/Sporttapolisnewsletter5.htm>
- Vural-Şenel, B. (2020). *The relation between parental mediation roles and parental media and technology attitudes in early childhood* (Unpublished master's thesis). Ankara University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Yavuz-Konokman, G. (2015). *The effects of composing digital story based on inquiry-based learning on the prospective teachers' resistance behaviours and learning approaches*

- (Unpublished doctoral dissertation). Mersin University, Institute of Educational Sciences, Mersin.
- Yavuz, Ş. (2018). *For children of 60-72 months, popular culture items and preferences in the use of technology* (Unpublished master's thesis). İstanbul Okan University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Yaylacı, B. (2019). *The effect of parent-child relationship on internet usage among preschool children* (Unpublished master's thesis). Zonguldak Bülent Ecevit University, Institute of Medical Sciences, Zonguldak.
- Yıldız, A., M. (2016). *The effect of two learning materials prepared in different structures on academic achievements and motivations of the students with different learning styles* (Unpublished master's thesis). Çanakkale Onsekiz Mart University, Institute of Educational Sciences, Çanakkale.
- Yıldız, T. (2017). *Setting up the cage of meaning: Effects of human-human and software-human interactions on conceptual development via touchscreen devices* (Unpublished doctoral dissertation). İstanbul University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Yılmayan, E. (2017). *Parents' attitudes towards the use of digital media among preschoolers* (Unpublished master's thesis). İstanbul Bilgi University, Institute of Social Sciences, İstanbul.
- Yiğit, N. (2019). *Parental views and practices on digital gaming habits of children in early childhood period* (Unpublished master's thesis). Ondokuz Mayıs University, Institute of Educational Sciences, Samsun.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1142-1188. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1142-1188. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## VİDEO KULÜP SÜRECİNE KATILAN ÖĞRETMENLERİN DENEYİMLERİNİ YANSITAN BİR FENOMENOĞRAFİ ARAŞTIRMASI

Gülşah Özdemir Baki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü  
gulsah.baki@atauni.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-1497-6528>

Gönderme Tarihi: 10.09.2020

Kabul Tarihi: 16.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.793164

---

*Özet* – Video tabanlı bir mesleki gelişim modeli olan video kulüp, bir grup öğretmenin kendi veya meslektaşlarının video derslerini izleyerek fark ettikleri durumlar hakkında tartışmalar yürüttükleri bir süreçtir. Bu araştırmanın amacı, mesleki vizyonlarını geliştirmek amacıyla video kulübe katılan beş ortaokul matematik öğretmenin süreci hakkındaki görüşlerini yansıtmaktır. Dolayısıyla bu araştırma fenomenografik bir araştırma yaklaşımı çerçevesinde geliştirilmiştir. Araştırmanın verileri öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiş ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler, video kulüp sürecinin öğretmenlerin fark etmelerini, öğrenciyi tanımalarını, duyarlı öğretim uygulamalarını ve öğrenmelerini desteklediğini göstermiştir. Bu anlamda video kulüplerin öğretmenlerin mesleki gelişimlerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu durum video kulüplerin diğer mesleki gelişim programlarına göre daha esnek uygulanabilirliğinin bir göstergesi olarak da düşünülebilir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin kendi ve meslektaşlarının sınıf videolarını analiz etme deneyimlerini yansıtan görüşlerine yer verilerek etkili bir video kulüp tasarımına yönelik önerileri sunulmuştur. Öğretmen önerileri doğrultusunda video kulüp çalışmalarının mesleki gelişim uygulamalarında istenilen etkileri oluşturabilecek şekilde nasıl süreklilik gösterebileceği araştırılabilir.

*Anahtar kelimeler:* Öğretmen mesleki gelişimi, mesleki gelişim modelleri, video kulüp, matematik öğretmeni

Sorumlu yazar: Gülşah Özdemir Baki, [gulsah.baki@atauni.edu.tr](mailto:gulsah.baki@atauni.edu.tr)

## Giriş

İnsanlık tarihinde eğitimin kurumsallaşmaya başlaması ile birlikte öğretmen her zaman öğretimin önemli bileşenlerinden biri olmuştur. Öğretmenin toplum içindeki rolü ve sahip olması gereken nitelikleri sonraki dönemlerde öğretmenin mesleki yeterlilikleri adı altında tartışılmaya başlanmış ve bu tartışma günümüze kadar gelirken matematik eğitiminde geniş bir yer bulmuştur. Öğretmenlerin mesleki yeterlilikleri, mesleğini etkili bir biçimde yürütebilmesi için sahip olması gereken mesleki bilgi, beceri, tutum ve değerleri içerisinde barındırarak bir bütünlük oluşturmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Nitekim içinde bulunduğumuz toplumsal yaşamın devamlı bir değişim içerisinde olması, öğretmenlerin mesleki yeterliliklerinin sürekli sorgulanmasını ve geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu durum, öğretmenlerin kendilerini geliştirmelerine imkân sağlayan mesleki gelişim süreçlerinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Kaliteli bir mesleki gelişim, eğitimin geliştirilmesi için hemen hemen her modern programın merkezi bir bileşenidir. Bununla ilgili olarak Guskey 'in (2002) öğretmen değişim sürecine yönelik oluşturduğu modelde, öğretmenlerin tutum ve inançlarında önemli bir değişikliğin olması için öncelikle öğrenci öğrenmelerinin iyileştirilmesi söz konusudur. Bu iyileştirmeler ise, öğretmenlerin duyarlı öğretim uygulamalarını geliştirecek öğrenme araçları ile mümkün olabilir.

Video kullanımı öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemek için uluslararası alanda yaygınlaşan bir uygulama şekli olarak karşımıza çıkmaktadır (Christ, Arya & Chiu, 2017). Özellikle video etiketleme, düzenleme ve paylaşma gibi video teknolojisindeki yeni gelişmeler, videonun öğretmen eğitiminde kullanımını daha da yaygınlaştırmaktadır (Gaudin & Chaliès, 2015). Etkili bir öğrenme aracı olarak kullanılan video, sınıf uygulamalarının karmaşıklığını gösterebilmekte ve öğrenci düşünmesini görünür hale getirebilmektedir (Barnhart & van Es, 2015; Santagata & Yeh, 2013). Bununla birlikte öğretmenlerin dikkat etmedikleri önemli sınıf olaylarını yakalayabilmekte ve istenildiği zaman tekrar izlenme olanağı tanımaktadır (Brophy, 2004). Bu yönüyle videolar, öğretmenlerin kendi veya meslektaşlarının öğretim uygulamalarını gözlemlmelerine de fırsat vermektedir (Borko, Jacobs, Eiteljorg & Pittman, 2008; Seago, 2004; Sherin & van Es, 2009). Videonun önemli bir öğrenme aracı olması, öğretmen öğrenmesini desteklemek için öğretmen eğitimcileri ve mesleki program geliştiricileri tarafından çeşitli video tabanlı programların kullanılmasına öncülük etmektedir. (örn. Amador, Keehr, Wallin & Chilton, 2020; Goldsmith & Seago, 2011; Sherin & van Es, 2005).

Matematik öğretiminde videonun rolünü araştıran çalışmalar ise, genellikle öğretmenlerin sınıf içi etkileşimlerden ne öğrenmeleri gerektiği ile ilgilenmiştir (Sherin, 2004).

Bu yönde, öğretmenlerin sınıf etkileşimlerinin önemli özelliklerini fark etmelerini ve yorumlamalarını sağlamak amacıyla, matematik öğretiminde yaygın kullanılan video kulüp modeli dikkat çekmektedir.

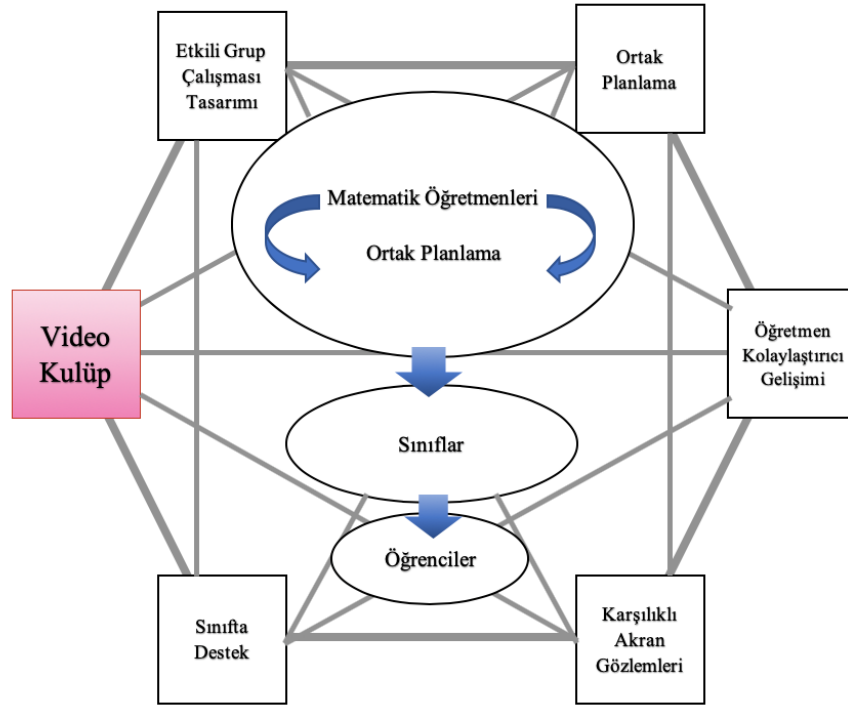
### *Video Kulüp Modeli*

Video kulüp, bir grup öğretmenin kendi veya meslektaşlarının video derslerini izleyerek fark ettikleri durumlar hakkında yansıtıcı tartışmalar geliştirdikleri bir süreçtir. Son zamanlarda matematik ve fen öğretiminde popülerliğini arttıran video kulüp modeli, öğretmenlerin duyarlı öğretim uygulamalarını desteklemek ve analitik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan bir öğrenme süreci olarak kabul görmektedir (Luna & Sherin, 2017; Sherin & Han, 2004). Bu süreçte, bir grup öğretmen kendi veya meslektaşlarının ders videoları aracılığıyla sınıfta ortaya çıkan önemli etkileşimleri dikkatlice izleyerek, bu etkileşimlerin öğrencilerin öğrenmesini nasıl etkilediğini değerlendirir (Santagata & Yeh, 2013). Video kulüp modelini diğer mesleki gelişim ortamlarından ayıran önemli bir özelliği ise, bu sürece katılanların sınıfta ne yapacaklarından ziyade, sınıfta gerçekleşen olayları nasıl yorumlayacaklarını ve öğretimlerine nasıl yansıtacaklarını öğrenmeleridir (Sherin, 2004, s.14).

Genellikle bir video kulüp, belirli bir amaç doğrultusunda öğretmen ve araştırmacıların katılımı ile oluşturulur. Video kulüp toplantısında öğretmenler bir veya daha fazla video bölümünü izleyerek, fark ettikleri durumlara ilişkin tartışmalar yürütürler. Bu sırada araştırmacı, her video kulüp toplantısında kolaylaştırıcı rolünü üstlenerek video dersinin hangi sınıf düzeyinde ve hangi konuyla ilgili olduğunu özetleyerek grubun video dersini izlemesine öncülük eder. Ayrıca kulüp toplantısının amacına göre, öğretmenlerin tartışmalarını yönlendirerek geliştirmelerine yardımcı olur. Örneğin, öğrencilerin matematiksel düşünmelerini fark etmeye yönelik tasarlanan bir video kulüpte, kolaylaştırıcının amacı öğrencilerin matematiksel düşüncelerini fark etme ve yorumlamalarında öğretmenlere yardımcı olmaktır. Bu yönüyle video kulüp, öğretmenlerin sınıf etkileşimlerini anlamlandırmalarına yardımcı olmakta (Star & Strickland, 2007; van Es & Sherin, 2008) ve öğrenci düşünmesine odaklanmalarını sağlamaktadır (Jacobs, Lamb & Philipp, 2010; Sherin & Han, 2004; Sherin & van Es, 2009). Aynı zamanda video kulüpler, öğretmenlerin birbirlerinin fikirlerini dinleyerek, anlamaya çalışarak, zıt fikirler ileri sürerek kendi ve meslektaşlarının sınıf uygulamalarına yönelik farklı bakış açıları geliştirmelerine olanak sağlar.

Konu ile ilgili yapılan araştırma sonuçları, video kulüplerin öğretmenlerin kısmi, ayrıntılı olmayan açıklayıcı analizlerden daha odaklı, ayrıntılı ve yorumlayıcı analizlere geçişlerini teşvik ettiğini göstermektedir (örn. Sherin & Han, 2004; Sherin & van Es, 2005; van Es &

Sherin, 2008). Bu yönde Jilk (2016) çalışmasında, matematik sınıflarının yeniden kültürlenmesini amaçlayan çok boyutlu bir mesleki gelişim ağ modelinin bileşeni olarak video kulübü açıklamıştır (bkz. Şekil 1). Ayrıca çalışmasında öğretmenlerin video kulüp aracılığı ile öğrencilerin matematiksel etkinliklerini görme ve bu etkinlikler hakkında konuşma biçimlerindeki değişimi incelemiştir.



Şekil 1 Mesleki Gelişim Ağ Modeli (Jilk, 2016)

Jilk'e (2016) göre, mesleki gelişim ağ modelinde yer alan diğer öğrenme alanlarının hiçbiri hem program kolaylaştırıcılarına hem de matematik öğretmenlerine aynı sınıf etkinliklerini aynı anda gözlemlemeleri için fırsat vermemektedir. Oysa ki video kulüp hem öğretmenlere hem de kolaylaştırıcılara bu imkanı sağlamaktadır. Stürmer, Könings ve Seidel (2013) çalışmalarıyla, video tabanlı mesleki gelişim programlarının geleneksel kurslardan daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Yine konu ile ilgili olarak Barnhart ve van Es (2020) çalışmalarında öğretmenlerin video kulüp bağlamında eleştirel bir söylem geliştirip geliştirmediğini ve nasıl geliştirdiklerini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucunda, video kulübe katılan öğretmenlerin öğretme ve öğrenme hakkında daha işbirlikçi, yorumlayıcı ve kanıta dayalı söylemler geliştirdikleri görülmüştür. Diğer yandan Wallin ve Amador (2019) çalışmalarında, öğrenci düşünmesini fark etmeye yönelik tasarlanan bir video kulübe katılan

öğretmenlerin fark ettikleri içeriğin pedagojik tasarım kapasitelerini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışmaları sonucunda, video kulüp sürecinin öğretmenlerin pedagojik tasarım kapasitelerini ve işbirliği görüşlerini etkilediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca öğretmenlerin öğrenci düşüncelerini fark etme ve kullanma yeteneklerinin geliştiği görülmüştür.

Konu bazında yapılan çalışmalar incelendiğinde, video kulüp sürecinin farklı öğrenme hedeflerini içerecek doğrultuda tasarlandığı görülmektedir. Bu yönde bazı araştırmalar öğretmenlerin fark ettikleri durumları analiz etmekle ilgilenirken (örn. Star & Strickland, 2008; van Es, 2011) bazı araştırmalar öğrencilerin matematiksel düşüncelerine yönelik öğretmenlerin anlama ve yorumlama yaklaşımlarıyla ilgilenmiş (örn. Beisiegel, Mitchell & Hill, 2018; Goldsmith & Seago, 2011; Jacobs vd., 2010; Luna, Selmer & Rye, 2018; Sherin & van Es, 2009; van Es & Sherin, 2008) ve bazıları ise öğretmenlerin öğretim uygulamalarında meydana gelen değişiklikleri ele almışlardır (örn. Özdemir-Baki & Kılıçoğlu, 2020; Borko, Koellner & Jacobs, 2014; Sun & van Es, 2015; van Es & Sherin, 2010). Yine ilgili alan yazında, mesleki gelişim modeli olan video kulübün, öğretmenlerin mesleki vizyonlarını ve gelişimlerini desteklemek için verimli bir süreç olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Seago, 2004; Seidel, Stürmer, Blomberg, Kobarg & Schwindt, 2011; Sherin, 2004; Sherin & van Es, 2005; Sherin & van Es, 2009; van Es, 2011; van Es, Cashen, Barnhart & Auger, 2017). Dolayısıyla video kullanarak matematik öğretmenleri ile çalışmayı kolaylaştıran uygulamaların neler olduğunun ortaya konulması öğretmenlerin mesleki gelişimleri için önemlidir (Coles, 2019). Ayrıca video kulüplerin öğretmen ihtiyaçları doğrultusunda uyarlanabilen esnek bir yapıya sahip olması (Borko, Koellner, Jacobs & Seago, 2011), öğretmen eğitiminde önemli bir rol oynamasını sağlamaktadır. Bu yönüyle kulüp çalışmaları öğretmenlerin duyarlı öğretim uygulamalarını canlandıran bir yöntem olarak kabul görmektedir (Tekkumru-Kisa & Stein, 2017; Zhang, Lundeberg, Koehler & Eberhardt, 2011). Bu durum, video kulüp modelinin öğretmenlerin mesleki gelişimi için önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Buna karşılık ilgili alan yazında, mesleki vizyonlarını geliştirmek için video kulüplere katılan öğretmenlerin süreç hakkındaki görüşlerini ele alan az sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Bununla ilgili olarak van Es ve Sherin (2010) çalışmalarında, video kulübe katılan öğretmenlerin öğretim uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Benzer şekilde Özdemir-Baki ve Kılıçoğlu (2020) video kulübe katılan ortaokul öğretmenlerinin sınıf uygulamalarında meydana gelen değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmalarında aynı zamanda öğretmenlerin uygulamalarıyla ilgili görüşlerine de yer vermişlerdir. Bu çalışmada ise video kulüp sürecinin farklı boyutları (mesleki gelişime katkısı, meslektaş sınıf videolarını analiz



etme, kendi sınıf videolarını analiz etme, video kulüp toplantıları, etkili bir video kulüp tasarımı) hakkında öğretmenlerin görüşleri alınarak çalışmanın kapsamı genişletilmiştir. Bir mesleki gelişim sürecinin niteliğinin artırılması, bizzat sürecin içerisinde yer alan öğretmenlerin görüş ve düşünceleriyle mümkün olabilir. Çünkü süreç hakkında en iyi değerlendirmeleri yaparak alternatif çözümler önerebilecek pozisyonda olan öğretmenlerdir. Bu açıdan bakıldığında, video kulübe katılan öğretmenlerin süreç hakkında en gerçekçi değerlendirmeleri yapabilecekleri ve uygulanabilir olması için çözüm odaklı öneriler paylaşabilecekleri düşünülmektedir. Dahası video kulüplerin öğretmenlerin mesleki gelişiminde istenen etkileri yapabilecek şekilde sürdürülebilir olmasında öğretmenlerin görüş ve düşünceleri oldukça önemlidir. Bu bakış açısı altında çalışmanın problemi şöyledir:

- Video kulüp mesleki gelişim sürecine dahil olan ortaokul matematik öğretmenlerinin süreç hakkındaki görüşleri nelerdir?

## Yöntem

### *Araştırmanın Deseni*

Bu çalışma fenomenografi araştırma yaklaşımı çerçevesinde geliştirilmiştir. Fenomenografi, düşünme ve öğrenme ile ilgili belirli soruları cevaplamak için tasarlanan bir araştırma yaklaşımı (Marton, 1986) olup nitel araştırma deseni içerisinde yer alır (Trigwell, 2006). Fenomenografik araştırmanın amacı, bireylerin bir fenomenin belirli bir yönünü ilişkin deneyimleri anlamada veya kavramsallaştırmada ortaya koydukları farklı yolları araştırmaktır (Marton, 1986). Başka bir ifadeyle, fenomeni bireylerin algıladığı şekliyle tarif etmektir. Dolayısıyla bu araştırma yönteminin odak noktası bireylerin öznel deneyimleridir. Eğitim çalışmalarında ise fenomenografi bireyin deneyimlerinin doğasını yorumlama ile öğrenme ve öğretmeyi geliştirme amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır (Akerlind, 2002). Bu çalışma, video kulüp sürecine katılan bir grup ortaokul matematik öğretmenin sürecine ilişkin deneyimlerini yansıtmaya yönelik tasarlandığı için bir fenomenografi araştırmasıdır.

### *Katılımcılar*

Bu çalışma, Türkiye'nin doğu bölgesinde bulunan bir devlet ortaokulunda görev yapmakta olan beş kadın matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Fenomenografik araştırmalarda, katılımcıların araştırılan fenomenle ilgili yaşanmış deneyimlere sahip olmaları gerekir. Bu nedenle çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde araştırmacının yürüttüğü video kulüp sürecine dahil olan öğretmenler oluşturmaktadır.

Katılımcı öğretmenlerin mesleki deneyimleri altı ile on beş yıl arasında değişiklik göstermektedir. Araştırmanın etiği gereği, öğretmenlerin gerçek isimleri yerine Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5 şeklinde kod isimler kullanılmıştır.

### *Video Kulüp Süreci*

Katılımcı öğretmenler, araştırmacı ve bir matematik eğitimcisinin katılımı ile bir video kulüp oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından her hafta bir öğretmenin dersi video kayıt altına alınarak video kulüp toplantısında gösterilmiştir. Video kulüp katılımcıları, haftada bir kez öğretmenlerin görev yaptıkları okulda bir araya gelmiştir. Öğretmenler, döngüsel bir şekilde kayıt altına alınan video derslerini dikkatli bir şekilde izleyerek fark ettikleri durumlar hakkında tartışmalar geliştirmişlerdir. Aynı zamanda öğretmenler video dersini izlerken kendi ve meslektaşlarının öğretim uygulamalarına yönelik değerlendirmeler de yapmışlardır. Dolayısıyla video kulüp toplantıları yaklaşık bir saat sürmüştür. Araştırmacı video kulüp toplantılarında kolaylaştırıcı rolünde olup öğretmenlerin fark ettikleri durumlar hakkında detaylı bilgi edinmek için sorular yöneltmiş ve onların öğrenci düşünceleri üzerine odaklanmalarını sağlamıştır. On bir hafta süren video kulüp uygulamaları tamamlandıktan yaklaşık bir ay sonra öğretmenlerin süreçle ilgili deneyimlerini yansıtmak amacıyla görüşmeler yapılmıştır.

### *Veri Toplama*

Bu araştırmanın verileri, video kulüp sürecine dahil olan öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir. Araştırmacı tarafından video kulüp sürecine yönelik öğretmen deneyimlerini yansıtmak amacıyla, yarı yapılandırılmış bir görüşme formu hazırlanmıştır. Bu form beş açık uçlu sorudan oluşmaktadır. İlk soru, video kulüp sürecinin katkılarına yönelik öğretmenlerin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. İkinci ve üçüncü soru öğretmenlerin kendi ve meslektaşlarının videolarını izleyerek değerlendirmelerine yönelik deneyimlerini ortaya koymaktadır. Dördüncü soru, video kulüp tartışma toplantılarına yönelik öğretmen deneyimlerini yansıtmak amacıyla oluşturulmuştur. Son soru ise, daha etkili bir video kulüp sürecinin tasarlanması için öğretmenlerin önerilerini içermektedir. Görüşme soruları hazırlandıktan sonra geçerliği sağlamak amacıyla iki matematik eğitimcisinin görüşleri alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, birinci soruda “katkıları” ifadesi “mesleki gelişiminize katkıları” olarak değiştirilmiştir. Daha sonra görüşme soruları çalışmaya dahil olmayan iki matematik öğretmeni ile değerlendirilerek soruların anlaşılır olduğu belirlenmiştir. Araştırma verileri toplanırken her bir öğretmen ile yaklaşık 30 dakika süren görüşmeler

yapılmış ve bu görüşmeler video kamera kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Analizler yapılmadan önce görüşmelerden elde edilen veriler bilgisayar ortamında yazıya geçirilerek beş öğretmenin ayrı ayrı ses dökümleri oluşturulmuştur. Yazılı metne dönüştürülen sözel konuşmaların doğruluğunu ve gerçekliğini kontrol etmek için görüşmeye katılan öğretmenlerden kendi ifadelerini teyit etmeleri istenilmiştir.

### *Veri Analizi*

Bu çalışmada, öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analiz tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinin temel amacı, toplanan verilerin kavramsallaştırılması ve ortaya çıkan kavramların düzenlenerek verileri açıklayacak şekilde anlaşılır hale getirilmesidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu amaçla, ilk olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler kendi içinde anlamlı hale getirilmeye çalışılmıştır. Bu aşamada, öncelikle öğretmenlerin ifadelerindeki benzerlikler ve farklılıklar belirlenerek verilerin taslak kodları oluşturulmuştur. Bu taslak kodları içeren bir liste hazırlanmıştır. Elde edilen veriler araştırmacı tarafından iki hafta sonra tekrar incelenerek kodlar üzerinde düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra birbirleriyle ilişkili olan kodlar belirli kategoriler altında sınıflandırılmıştır.

Çalışmada öğretmenlerle yüz yüze görüşmeler yapılarak ayrıntılı bilgi toplanmış ve elde edilen verilerin dışa aktarımında zengin betimlemelere yer verilmiştir. Diğer yandan öğretmenlerle yapılan her görüşme yazılı metne dönüştürülmüş ve doğruluğu hakkında öğretmenlerden teyit etmeleri istenmiştir. Son olarak, verilerin analizinde elde edilen kodlama kategorileri, iki matematik eğitimcisi tarafından incelenmiş ve öğretmen cevapları ile tutarlılığı kontrol edilmiştir. Matematik eğitimcilerinin önerileri doğrultusunda aynı durumu ifade eden bazı kodlar birleştirilmiştir. Örneğin; “öğrenci seviyesine uygun etkinlikler belirleme” ve “öğrenci seviyesine inme” kodları birleştirilerek “öğrenci seviyesini dikkate alma” kodu oluşturulmuştur. Ayrıca öğretmen önerileri kendi içinde sınıflandırılarak üç kategori elde edilmiştir.

### **Bulgular ve Yorumlar**

Katılımcı öğretmenlerle video kulüp mesleki gelişim sürecine yönelik yapılan görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilerek kategori ve kodlar oluşturulmuştur. Her bir soru için oluşturulan kodlama kategorileri tablolar halinde düzenlenerek sunulmuştur. Öğretmenlerin görüşme sırasında, “Video kulüp sürecinin mesleki gelişiminize katkılarının

neler olduğunu düşünüyorsunuz? sorusuna verdikleri yanıtlara ait analizler Tablo 1’de gösterilmiştir.

<b>Kategoriler</b>	<b>Kodlar</b>	<b>Öğretmenler</b>
Fark etme	Öğrenci fikirlerine odaklanma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Öğrencinin matematiksel fikirlerini yorumlama	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Sınıf etkileşimlerine dikkat etme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
	Sınıf etkileşimlerini anlamlandırma	Ö1, Ö5
Öğrenciyi tanıma	Kavram yanlışlarını belirleme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5
	Öğrencinin ön bilgisini kontrol etme	Ö1, Ö2, Ö4
	Öğrenme güçlüklerini tahmin etme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4
	Öğrenci sorularını tahmin etme	Ö2, Ö4, Ö5
	Öğrenci cevaplarını tahmin etme	Ö1
Duyarlı öğretim uygulamaları	Farklı öğretim yöntemleri kullanma	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Öğrenci fikirlerini önemseme	Ö1, Ö2, Ö4
	Öğrenci fikirlerini açığa çıkarma	Ö4, Ö5
	Öğrencinin katılımını sağlama	Ö2, Ö4, Ö5
	Öğrencinin anladığından emin olma	Ö4
	Öğretmen dönütleri	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Norm oluşturma	Ö1
	Öğrenci seviyesine dikkat etme	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Öğrenciye karşı yaklaşım	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5
	Öğrenci fikirlerini sorgulama	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Materyal seçimi	Ö1, Ö4, Ö5
	Zaman tanıma	Ö1, Ö4
Farklı çözümler için öğrenciyi destekleme	Ö1, Ö4	
Öğrencinin hata yapmasına fırsat verme	Ö2, Ö4	
Öğretmenin öğrenmesi	Sonuç yerine sebeplere odaklanmayı öğrenme	Ö2
	Öğretirken öğrenme	Ö4
	Sorgulamayı öğrenme	Ö2, Ö5

---

Kavram yanılgısına sebep olan söylemleri  
öğrenme

---

Ö1, Ö2, Ö3

**Tablo 1** Öğretmenlerin Video Kulüp Mesleki Gelişim Deneyimlerini Yansıtan Görüşleri

Tablo 1’de görüldüğü gibi, video kulüp sürecinin öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkıları öğretmenlerin verdikleri yanıtlar dört kategori altında toplanmıştır. Fark etme kategorisi, öğretmenlerin odaklandıkları ve anlamaya çalıştıkları durumları içeren dört kodlamadan oluşmaktadır. Öğretmenlerin tümü video kulüp sürecinin öğrenci fikirlerine odaklanmalarında etkili olduğunu belirtmiştir. Bununla ilgili olarak, Ö3 görüşlerini şöyle ifade etmiştir: “Öncelikle öğrencilerin fikirlerine dikkat etmeye başladım. Neden böyle düşündüğünü anlamaya çalıştım.” Ö1 ise “Öğrencilerin aslında farklı fikirlerinin olduğunu ama bunu net ifade edemediklerini gördüm.” açıklamasıyla öğrenci fikirlerine odaklandığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler öğrencilerin fikirlerine odaklanmakla birlikte bu fikirleri anlamaya ve yorumlamaya çalıştıklarını belirten görüşler sunmuşlardır. Örneğin, Ö2 bununla ilgili düşüncelerini “Öğrencilerin doğru cevaplarının altında bile yanlış düşüncelerinin olduğunu fark ederken, bazen de yanlış cevapların altında farklı düşüncelerin veya bakış açılarının olduğunu fark ettim.” şeklinde açıklamıştır. Ö5, öğrenci düşünmesini anlamaya yönelik görüşlerini “Öğrencilerin özellikle geometri konularında nasıl düşündüklerini anlamaya çalıştım. Mesela, bazı öğrencilerin geometrik şekilleri sadece standart çizimleriyle hafızalarına kaydettiklerini fark ettim.” ifadeleriyle belirtmiştir. Ö4 ise video kulüplerin sınıftaki birçok olayı anlama ve yorumlama becerisini geliştirdiğini belirterek sınıf etkileşimlerine yönelik fark ettiği durumlardan bahsetmiştir.

Öğrenciyi tanıma kategorisi, öğretmenlerin öğrenciyi daha yakından tanımak için yaptıkları faaliyetleri kapsamaktadır. Bu kategori altında, çoğu öğretmen öğrencinin öğrenme güçlüklerini ve kavram yanılgılarını belirlemeyle ilgili görüşlerini dile getirmiştir. Öğretmenler video kulüplerin öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemede etkili bir yol olduğu görüşündedir. Bu bağlamda, Ö5 video kulüp sürecinde öğrencilerin kavram yanılgılarını tahmin etmeye başladığını belirtirken, Ö2 ise videoları izlerken öğrenci açısından hangi kavram yanılgılarının ortaya çıkabileceğini fark ettiğinden bahsetmiştir. Bununla birlikte Ö2 öğrencinin ön bilgisini kontrol etmeye yönelik görüşlerini “Öğrencilerin ön bilgilerinin önemli olduğunu ve her dersin başında bunun kontrol etmemiz gerektiğini düşünüyorum. Böylece kavram yanılgılarını belirlememiz daha kolay olabilir.” şeklinde ifade etmiştir. Öğretmenlerin çoğu sınıf videolarını analiz ederken öğrencilerin öğrenme güçlüklerini tahmin etmeye başladıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, Ö3 “Şöyle ki artık öğrencilerin nerede ve nasıl hatalar yapabilirler

*hangi kavramlarda takılabilirler hususunda öngörümün geliştiğini düşünüyorum.”* açıklamalarını yapmıştır. Ö4 ise öğrencilerin geometri konularında daha fazla zorlandıklarını ve bu nedenle ezberleme yolunu tercih ettiklerinden bahsetmiştir. Öğretmenlerden üçü (Ö2, Ö4, Ö5) video kulüp sürecinin öğrenci sorularını tahmin etme becerilerini geliştirdiğini belirtirken buna karşılık Ö1 öğrenci cevaplarını tahmin etme becerisini geliştirdiğini ifade etmiştir. Bu duruma yönelik Ö1 görüşlerini *“Videoyu izlerken öğretmenin sorusu karşısında öğrencinin ne cevap verdiğini izlemeden tahmin etmeye başladım.”* şeklinde belirtmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinden video kulüp sürecinde öğrencilerin ön bilgilerini, kavram yanılgılarını ve öğrenme güçlüklerini belirlemeye çalışarak öğrenciyi daha yakından tanımaya çalıştıkları anlaşılmaktadır.

Video kulübüne katılan öğretmenlerin sınıf uygulamalarına yönelik görüşlerinin oldukça detaylı olması dikkate değer bir bulgudur. Öğretmenlerin yanıtları, öğretim uygulamalarında daha çok öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlar benimsediklerini göstermektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin bu yaklaşımları duyarlı öğretim uygulamaları kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategori kapsamında öğretmenler genel olarak farklı yöntemler kullanmaya başladıklarını, öğrenci fikirlerini daha fazla önemsediklerini, öğrencilerin fikirlerini açığa çıkarmaya çalıştıklarını, bunun için öğrenci fikirlerini sorguladıklarını, öğrencilerin derse katılımını sağlamak için etkinlikler kullandıklarını, bu etkinliklerin seçiminde öğrenci seviyesini göz önüne aldıklarını ve uygun materyalleri seçmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Bununla ilgili olarak Ö5 görüşlerini şöyle açıklamıştır: *“Daha üst seviyede sorularla başladığımı diğer öğretmenlerin ise daha basit sorular çözdüklerini gördüm. İlk örneklerimin bile zor olduğunu fark ettim... daha basit örnekler vererek başlıyorum.”* Ö4 ise *“Sınıfa giderken hangi materyali kullanmam gerektiğini düşündüğümü fark ettim. Öğretmen arkadaşlarıma hangi materyallerden faydalandıklarını soruyorum...”* ifadeleriyle materyal seçimine verdiği önemi belirtmiştir. Farklı yöntemler kullanmaya başladığını belirten Ö1, öğretmenlerin sınıf videolarını değerlendirirken farklı yöntemlere odaklandığını ve uygun gördüğü yöntemleri kendi derslerinde kullanmaya başladığını dile getirmiştir. Bu anlamda Ö4, öğrencilerin hayal güçlerini kullanmalarını, kendilerini o sorunun içinde hissetmelerini ve nasıl bir çıkış yolu bulabileceklerini düşünmelerini sağlayacak yöntemler kullanmaya başladığından söz etmiş ve görüşmenin devamında *“Geometri konularına yönelik hazırlanan programları kullanmanın ne kadar etkili olduğunu gördüm ve bu programı kendi derslerimde kullanmaya başladım. Öğrencilerim istedikleri gibi açıları değiştirerek farklı üçgenler oluşturdu...”* açıklamalarını yapmıştır. Buna ek olarak, Ö5 öğrenci fikirlerini açığa çıkarmaya daha fazla önem verdiğiinden bahsetmiş ve bunu sağlamak için tartışma ortamları oluşturduğunu dile getirmiştir. Böylece

hangi öğrencinin nasıl bir fikri olduğunu anlamanın daha kolay olduğunu belirtmiştir. Öğrenciye yönelik yaklaşımının değiştiğinden bahseden Ö3 ise görüşlerini şöyle açıklamıştır: *“Sınıf içi uygulamalarımda konuyu veya çözdüğümüz herhangi bir soruyu öğrencilerle tartışırken, öğrencileri kendi kafamdaki doğrulara yönlendirdiğimi fark ettim.”* Bununla ilgili olarak Ö5 ise, sabırsız davrandığını ve öğrencilere fazla müdahalede bulunduğunu belirtmiştir. Bu durumun öğrencinin düşünmesine fırsat vermediği gibi aynı zamanda öğretmenin de öğrenciyi tanmasına engel olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin düşünceleri yeterince ifade edemediklerini belirten Ö1, bu durumu şöyle açıklamıştır: *“Özellikle öğrencilerin matematiksel ifadeleri kullanmakta çok zorlandıklarını gördüm. Bu da öğrencinin anlatmak istediklerinin anlaşılmasına neden olabiliyor.”* Benzer şekilde Ö4, öğrencilerinin fikirlerini önemseydiğini ve yanlış cevaplar bile verseler onları dinleyerek düşünme şekillerini anlamaya çalıştığından bahsetmiştir. Buna karşılık Ö2, öğrencilerin doğru olup olmadığını sorgulamadan her fikrini kabul ettiğini ve bunun önüne geçebilmek için öğrenci fikirlerini sorgulamaya başladığını belirtmiştir. Bu duruma farklı bir bakış açısıyla yaklaşan Ö1 *“Öğretmenlerin öğrenci fikirlerini sorgulamaya önem vermesi, öğrencinin matematiksel anlayışlarını geliştiriyor aslında. Çünkü öğrenci bir süre sonra şunu biliyor ki bu cevabı söylersem öğretmen aynı zamanda nasıl yaptığımı da soracak neden böyle düşündüğümü de soracak.”* ifadeleriyle aslında sınıfta oluşturulan örtük kurallar olarak nitelendirilen sosyal normlardan bahsetmiştir. Öte yandan herhangi bir problemin çözümünü öğrencinin anlayıp anlamadığından emin olmak isteyen Ö4, sınıf uygulamalarında alternatif problemlere yer verdiğiinden söz etmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözümlerinde farklı çözüm yolları geliştirmelerini desteklediğini belirterek öğrencilere düşünmeleri için zaman verdiğini dile getirmiştir. Benzer olarak, Ö1 öğrencinin ne düşündüğünü öğrenmeye çalıştığını belirterek görüşmenin devamında fikirlerini şöyle ifade etmiştir: *“Öğrencilerin tek bir çözüm yoluna bağlı kalmamalarını istiyorum. Bunun için de farklı çözüm yolları denemelerine ve kontrol etmeleri için yeni stratejiler geliştirmelerine fırsat veriyorum.”*

Yapılan görüşmelerde, öğretmenlerin video kulüp sürecinde fark ederek benimsedikleri yaklaşımlardan bahsettikleri görülmüştür. Bunlar sonuç yerine sebebe odaklanma, öğretirken öğrenme, sorgulamayı öğrenme ve kavram yanılgısına sebep olan söylemleri öğrenme olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin bu yaklaşımları öğretmenin öğrenmesi kategorisi altında toplanmıştır. Öğretmenlerin çoğu, videoları değerlendirirken kavram yanılgısına sebep olabilecek bazı söylemleri fark ettiklerini ifade etmişlerdir. Bununla ilgili olarak Ö3 görüşlerini *“Öğrencilerimle olan bilgi alışverişimde bazı küçük noktalara daha fazla dikkat etmem*

gerektiğini ve öğrenci gözünden bu küçük noktanın aslında yanlış öğrenmelere sebep olabileceğini öğrendim, bu konuda daha dikkatli davranmama vesile oldu.” şeklinde belirtmiştir. Buna karşılık Ö1 “...kullandığımız ifadeleri öğrenciler genelliyor bu da kavram yanlışlarına sebep oluyor.” görüşünü dile getirerek kavram yanlışlığının farklı bir sebebine odaklanmıştır. Bunun dışında video kulüp çalışmalarında sonuca değil sebeplere odaklanmayı öğrendiğini ifade eden Ö2, bu durumu öğrencilerin matematiksel düşünmesiyle ilişkilendirmiştir. Bununla ilgili görüşlerini “...öğrencilerin doğru ve yanlış cevaplarını sorgulamayı öğrendim. Sadece doğru sonuca odaklanmamam gerektiğini öğrencilerin yanıtlarını sorgulayarak neden bu şekilde düşündüklerini anlamayı öğrendim.” ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö4 ise bir öğrencisinin çözüm stratejisini anlamaya çalıştığı bir durumda kendisini öğrenen konumda gördüğünü dile getirerek bununla ilgili görüşlerini “Öğrencimin çözüm yolunu anlamak için biraz düşündüm. O an öğrencinin çözüm yolundan emin olamadım. Sonra ders notlarıma bakarak kendi çözümlüm ile karşılaştırdım...” ifadeleriyle belirtmiştir.

Öğretmenlerin video kulüp sürecinde kendi sınıflarına ait video derslerini izleyerek analiz etme deneyimlerini yansıtan görüşleri Tablo 2’de görüldüğü gibi iki kategori altında sınıflandırılmıştır. Öğretmenler kendi derslerini izleyerek analiz etmelerinin avantajlarını öğrencilerle kurdukları iletişimlerini görme, gözlemci olarak derslerini değerlendirme, öz eleştiri yapma, sınıfları farklı açılardan görme ve dikkate almadıkları durumları önemseme olarak ifade etmişlerdir.

**Tablo 2** Öğretmenlerin Kendi Sınıf Videolarını Analiz Etme Deneyimlerini Yansıtan Görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
Avantajları	Sınıfta öğrencileriyle kurdukları iletişimi görme	Ö1
	Gözlemci olarak öz değerlendirme yapma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Öğretim uygulamalarına yönelik öz eleştiri yapma	Ö1, Ö3, Ö4, Ö5
	Sınıfları farklı açılardan görme	Ö2
	Dikkate alınmayan durumları önemseme	Ö1, Ö4, Ö5
Dezavantajları	Yansıtıcı olmaktan kaçınma	Ö2, Ö3

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmenlerin tamamı kendi video derslerini analiz etme deneyimlerinin, gözlemci olarak derslerini değerlendirmelerine imkan sağladığını belirtmiştir. Bununla ilgili olarak, Ö1 “kendi derslerimi dışarıdan bir gözlemci gibi değerlendirmeye çalıştım.” ifadesini dile getirmiştir. Ö4 ise “...burada iyiymişim dediğim durumlar da oldu ne yapmışım böyle dediğim durumlarda oldu. Aynayı kendine tutmak gibi...” açıklamalarıyla uygulamalarını değerlendirmiştir. Kendi video derslerini izlemenin değişik bir duygu olduğunu belirterek görüşlerini açıklayan Ö5 ise, öğretim uygulamalarını gözlemleyerek eksik olan



yönlerini görmeye çalıştığından bahsetmiştir. Bu bağlamda, öğrenciye yeterli zaman tanımayıp çok sabırsız davrandığını dile getirerek öğretim uygulamalarına yönelik öz eleştiri yapmıştır. Bununla ilgili olarak Ö3 ise uygulamalarına yönelik öz eleştirilerini şöyle ifade etmiştir: “Öğrencileri bazen çok etkilediğimi gördüm. Aslında bir soruyu tartışırken düşünceleri için fırsat verdim, farklı fikirleri dinledim ama şunu gördüm onları kafamdaki doğruya göre ikna etmeye çalıştığımı...” Öğretmenlerin çoğu, sınıfta dikkate almadıkları bazı durumları video analizleri sayesinde önemsemeye başladıklarını belirtmişlerdir. Örneğin, Ö1 bununla ilgili olarak görüşlerini şöyle dile getirmiştir: “Sınıfta dikkate almadığım ya da gözümünden kaçırdığım bazı şeylerin önemli olduğunu gördüm... Tahtada çözmesine rağmen o an sıradan bir çözüm olarak değerlendirmişim. Ama video analizi sırasında öğrencimin üst düzey bir çözüm yaptığını fark ettim.” Kendi sınıf videolarını izlemenin çok keyifli olduğunu dile getiren Ö2, video analizleri sayesinde sınıfa sadece bir yönüyle değil birden fazla yönüyle baktığını belirtmiştir. Bu yönde Ö1 “Videoyu izlerken sadece kendi davranışlarımı görmüyorum, aynı zamanda her bir öğrencimin ne yaptığını, nasıl düşündüğünü, nasıl öğrendiğini de görüyorum...” ifadeleriyle sınıfı birden çok açıdan gözlemleyerek değerlendirmiştir. Öte yandan, iki öğretmen kendi sınıf videolarını izleyerek analiz etme deneyimlerine yönelik olumsuz bir görüş belirtmiştir. Öğretmenlerin olumsuz olarak değerlendirdikleri, kendi sınıf uygulamalarına yönelik gerçekleri yansıtıcı olmaktan kaçınma durumlarıdır. Bu bakış açısı altında Ö2 düşüncelerini “kendi öğretim uygulamalarımızı gözlemci gibi değerlendirdiğimizi düşünsek bile çok objektif olduğunu düşünmüyorum. Çünkü kendi eksik yönlerimiz hakkında konuşmaktan kaçınıyoruz...” şeklinde dile getirmiştir.

Öğretmenlerin video kulüp sürecinde meslektaşlarının sınıf videolarını izleyerek analiz etme deneyimlerini yansıtan görüşleri Tablo 3’te görüldüğü gibi video analizlerinin kazanımları ve olumsuz yönleri olmak üzere iki kategori altında sınıflandırılmıştır.

**Tablo 3** Öğretmenlerin Meslektaşlarının Sınıf Videolarını Analiz Etme Deneyimlerini Yansıtan Görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
Kazanımları	Farklı öğretim uygulamalarını gözleme ve değerlendirme	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Çıkarımda bulunma	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Eleştirel bir bakış geliştirme	Ö2, Ö3, Ö4
	Öğretmen ve öğrenci etkileşimlerine dikkat etme	Ö4
	Farklı konular hakkında öğrenci fikirlerini inceleme	Ö1, Ö2, Ö4

	Öğrenci seviyeleri hakkında bilgi sahibi olmama	Ö2, Ö4
Olumsuzlukları	Öğrenci ifadelerinin anlaşılmadığı durumlar	Ö1, Ö2
	Sınıf ortamında gözlem olanağının olmaması	Ö2
	Öğrencileri tanımama	Ö2, Ö5

Öğretmenlerin tamamı, meslektaşlarının sınıf videolarını izleyerek analiz etmelerinin farklı öğretmenlerin uygulamalarını gözlemlemelerine olanak verdiğinden bahsetmiştir. Bu durum ile ilgili olarak, Ö4 “*Öğretmenlerin sınıf videolarını izlememiz öğrencilerle birlikte öğretmenlerin de nasıl davrandıklarını, hangi yöntemleri kullandıklarını görmemiz açısından iyi oldu.*” şeklinde fikirlerini belirtmiş ve görüşmenin devamında bunu bir örnekle açıklamıştır: “*Mesela bir öğretmenin sınıfında öğrenciler çok rahat davranıyordu. Bir grup materyal ellerinde soruyu çözmeye çalışırken diğer bir grup tahtada çözmeye uğraşıyordu bazıları da yerinde bireysel çözmeye çalışıyordu. Gürültü vardı ama öğretmen buna alışmıştı sanırım önemsemedi. Önemli olan öğrencilerin kendilerinin sonuca ulaşmasıydı... Çok beğendim bir ders oldu ve izlerken ben de yapabilir miyim diye düşündüm?*” Ö4’ün açıklamalarından anlaşılacağı gibi, öğretmenin öğretim uygulamalarını gözlemlemekle birlikte değerlendirmeler yapmakta ve hatta çıkarımda bulunmaktadır. Benzer olarak Ö1 öğretmenlerin kullandıkları yöntemleri gözlemlediğini belirterek beğendiği yöntemleri derslerinde kullanmaya başladığını ifade etmiştir. Ö2 ise “*...kendi anlatım yöntemlerim dışında farklı yöntemleri gözlemlememi sağlarken, karşılaştırma yapmamı da sağladı. İzlerken öğrendiğim yöntemler de oldu düşündüğüm de oldu bu yöntem daha uygun olmuş diye...*” şeklinde belirttiği görüşleriyle kendi uygulamalarını diğer öğretmenlerin uygulamalarıyla karşılaştırarak çıkarımda bulunmuştur. Video kulüplerin meslektaşlarının sınıflarını gözleme olanağı sağladığından bahseden Ö3, görüşlerini “*...videoları izlemek faydalı oldu benim için. Çünkü her ayrıntıda kendime katacak bir doğru buldum, gözlemlerimden ve analizlerimden çıkardığım sonuçların faydalı olduğunu düşünüyorum*” ifadeleriyle dile getirmiştir. Öğretmenlerin çoğu, meslektaşlarının video derslerini analiz etmeleri sayesinde, öğretim uygulamalarına yönelik eleştirel bir bakış geliştirdiklerini belirtmiştir. Örneğin, Ö5 “*Farklı öğretmenlerin uygulamalarını izlerken mantıksal bir sorgulama yapmaya başladım. Karşılaştırmalar yaptım hem kendi uygulamalarımla hem de diğerleriyle ... Burada farklı bir yaklaşım kullanması gerekirdi dediğim zamanlar da oldu.*” görüşlerini belirterek uygulamalara yönelik eleştirel bir bakış geliştirdiğinden bahsetmiştir. Bunun yanı sıra diğer öğretmenlerden farklı bir görüş dile getiren Ö4, videoları izlerken öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimlere dikkat ettiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin farklı konularda uygulamalarını gözlemleyerek öğrencilerin

fikirlerini anlamaya çalıştığından bahsetmiş ve bu doğrultuda görüşlerini şöyle açıklamıştır: “Öğrencilerin bazı konularda nasıl düşündüklerini anlamak gerçekten zor. Fikirlerini ifade etmekte zorlanıyor çoğu. Videoları izlerken de özellikle öğrencilerin nerede ve nasıl cevaplar verdiklerini anlamaya çalıştım. Ama bunu daha iyi anlamak için öğrenciyi yakından tanımam gerektiğini fark ettim.” Diğer yandan öğretmenler meslektaşlarının ders videolarını analiz etmelerini zorlaştıran dört durumdan bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin çoğu, izledikleri videolarda öğrencilerin ön öğrenmeleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları için analiz etme konusunda zorluk yaşadıklarını belirtmiştir. Örneğin, bu durum ile ilgili olarak Ö2 görüşlerini şöyle ifade etmiştir: “En büyük sıkıntı analiz yaparken öğrencilerin ön bilgilerinin yeterli olup olmadığını bilmememiz oldu.” Ö2’ye göre; hangi öğrencinin hangi seviyede olduğunun bilinmemesi de videoları analiz ederken yaşadıkları olumsuzluklardan biridir. Ayrıca bazı videolarda öğrencilerin ifadelerinin tam olarak anlaşılmadığını belirtmiş ve derslere katılarak gözlem yapmak yerine videoyu izleyerek değerlendirmeler yapmalarının zor olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmenlerin video kulüp sürecinde yapılan tartışma toplantılarına yönelik deneyimlerini yansıtan görüşleri incelenmiş ve iki kategori altında toplanarak Tablo 4’te sunulmuştur. Öğretmenler görüşme sırasında, video kulüp tartışma toplantılarında kazandıkları deneyimlerden bahsederken aynı zamanda zorlandıkları yönleri de dile getirmişlerdir.

**Tablo 4** Öğretmenlerin Video Kulüp Tartışma Toplantılarına Yönelik Deneyimlerini Yansıtan Görüşleri

Kategoriler	Kodlar	Öğretmenler
Olumlu yönleri	Farklı bakış açıları geliştirme	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Zamanı verimli kullanma	Ö4
	İş birliği içinde çalışma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Meslektaş geribildirimi	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Araştırmacı kimliği kazanma	Ö2
	Öğrenciye odaklanma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Öğrenci gözüyle bakma	Ö2, Ö3, Ö5
	Sorgulama becerisi kazanma	Ö2, Ö4, Ö5
	Öğretmen deneyimlerinden faydalanma	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Matematik eğitimcisinin katılımı	Ö1, Ö5
Olumsuz yönleri	Bir araya gelme zorluğu	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Zaman yetersizliği	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Toplantıların uzun sürmesi	Ö1, Ö4

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmenlerin tamamı video kulüp tartışma toplantılarının olumlu yönleri olarak daha çok iş birliği içinde çalışmalarını, öğrenciye odaklanmalarını ve

birbirlerinin deneyimlerinden faydalanmalarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler tartışma toplantılarını, farklı sınıf uygulamalarına yönelik birlikte değerlendirmeler yaparak dönütler verdikleri ortamlar olarak ele almışlardır. Tartışma toplantılarında sınıfın geneli yerine belirli öğrencilere odaklanmaya başladığını dile getiren Ö5 açıklamalarını şöyle yapmıştır: *“bazı öğrenciler çok çabuk anlıyor öğrenmede sorun yaşamıyor ancak bazılarında durum değişiyor... İşte toplantılarda biz öğrenci fikirlerine dikkat etmeye, onları anlamaya ve birlikte yorumlamaya çalıştık.”* Bunun ile ilgili olarak Ö4 ise video derslerini ilk izlediği zamanlar daha çok öğretmenin sınıf yönetimine dikkat ettiğini ancak toplantılarda daha çok öğrenci yanıtları hakkında konuşmaya başladığından bahsetmiştir. Ö3 *“...her birimize ayrı bir gözlem olanağı sağlaması ve bakış açılarımızı şekillendirmesiydi; yani artık öğrencinin gözünden olayı analiz edebiliyorduk.”* şeklinde açıklamalarını yaparak video kulüp toplantılarının öğrenci gözüyle olaylara bakma fırsatı sağladığını ifade etmiştir. Diğer öğretmenlerden farklı bir noktaya değinen Ö2 ise kulüp toplantıları sayesinde öğrenci fikirlerini araştırarak, sorgulayarak ve yeni yöntemler keşfederek kendini bir araştırmacı olarak gördüğünden bahsetmiştir. Öğretmenlerin çoğu, video kulüp toplantılarını fikir alışverişinde buldukları, farklı bakış açıları geliştirmelerine katkı sağlayan bir ortam olarak değerlendirmiştir. Bu yönde Ö5 *“tartışma toplantılarında öğrencinin nasıl düşündüğünü anlamak için görüşlerimizi paylaştık. Birbirimizin deneyimlerinden faydalanarak aynı olaya farklı açılardan bakmaya başladık...”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Ö1 ise *“Birlikte değerlendirmeler yaparak uygulamalarımızı daha iyi nasıl yapabileceğimizi konuştuk. Öğrenci fikirlerini ele aldık neden böyle düşünmüş olabilir diye birlikte düşündük birlikte sorguladık. Böylece farklı öğretmenlerin bakış açılarını görme fırsatımız oldu”* şeklinde görüşlerini açıklamıştır. Video kulüp tartışma toplantılarına bir matematik eğitimcisinin katılmasını, toplantıların olumlu bir yönü olarak değerlendiren Ö1, bu durum ile ilgili görüşlerini şöyle dile getirmiştir: *“...daha önce kullanmadığım bazı yöntemlerden bahsetti. Mesela eksik veri içeren sorular sorma üzerinde konuşmuştuk. Böylece öğrenci soruda verilenlerin eksik olduğunu fark edebilecek mi yoksa soruyu verilenler ile çözmeye mi çalışacak? Bunu görmek için bu tarz sorulara yer vermeye başladım.”* ifadelerini kullanarak matematik eğitimcisinin görüşlerinden faydalandığını belirtmiştir. Ö5 ise bu duruma yönelik *“İzlediğimiz olaylar hakkında detaylı sorular sorarak dikkat etmediğimiz noktaların önemli ipuçları olduğunu anlamamızı sağladı.”* şeklinde görüşlerini ifade etmiştir. Öte yandan tüm öğretmenler video kulüp tartışma toplantılarında bir araya gelme konusunda zorluk yaşadıklarından ve zaman yetersizliğinin bu durumu etkilediğinden bahsetmişlerdir. Örneğin, Ö4 *“Çalışmada en çok yaşadığımız sıkıntı bir araya gelmemiz oldu. Bana uyan zaman diğerine uymadı tek tek hepimizin müsait olduğu zamanları ayarlamak çok zor oldu.”* diyerek görüşlerini

dile getirirken, Ö3 ise derslerin video kayıt altına alınması sırasında bir zorluk yaşamadıklarını ancak toplanma kısmında vakit yetersizliğinden dolayı zorluklar yaşadıklarını belirtmiştir. Bu tür öğretmen mesleki gelişimini destekleyen çalışmalar için okul yönetiminin destek sağlaması gerektiğini belirten Ö2, ders programlarının yoğunluğundan bahsederek bir araya gelmelerinde sorun yaşadıklarını dile getirmiştir. Bunun dışında, Ö1 ve Ö4 tartışma toplantılarının uzun sürmesini olumsuz bir durum olarak değerlendirerek okuldaki gündelik rutin işlerinin yorucu olmasından bahsetmişlerdir.

Öğretmenlerin süreçle ilgili deneyimlerini yansıtan görüşleri alındıktan sonra, sürecin olumsuz yönlerinin giderilmesine yönelik alternatif çözüm önerileri sunmaları istenmiştir. Bu amaçla öğretmenlere görüşme sırasında, “Video kulüp deneyimleriniz sonucunda bu sürecin daha etkili tasarlanmasına yönelik önerileriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtlar analiz edilerek oluşturulan kategoriler ve kodlar Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5** Öğretmenlerin Etkili Bir Video Kulüp Tasarımına İlişkin Görüşleri

Kategori	Kodlar	Öğretmenler
Okul-araştırmacı iş birliği	Toplantı yeri ve zamanı ayarlanabilir	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Ders programları düzenlenebilir	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
	Öğretmen mesleki gelişimi desteklenebilir	Ö1, Ö2, Ö4
Öğretmen-araştırmacı iş birliği	Kavram öğretimi yapılabilir	Ö2
	Öğretmenlerin talep ve ihtiyaçları belirlenebilir	Ö1, Ö2, Ö5
	Farklı sınıf düzeyleri olabilir	Ö4
	Bir sınıf düzeyi olabilir	Ö2, Ö5
	Alternatif ölçme yöntemleri incelenebilir	Ö2
Kurumlar arası iş birliği	Ders planları hazırlanabilir	Ö1
	Genelleştirilebilir	Ö3
	Sürdürülebilir	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5
	Öğretmen eğitiminde kullanılabilir	Ö3

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmenlerin etkili bir video kulüp tasarımına yönelik önerileri; okul-araştırmacı iş birliği, öğretmen-araştırmacı iş birliği ve kurumlar arası iş birliği olmak üzere üç kategori altında toplanmıştır. Öğretmenlerin çoğu, daha verimli bir video kulüp sürecinin tasarlanmasında öncelikli olarak toplantı yerinin ve zamanının ayarlanmasından bahsetmiştir. Bu yönde Ö1 “*zamanın daha iyi ayarlanması için okul desteğinin olması gerektiğini düşünüyorum.*” görüşlerini dile getirirken Ö3 ise “*...çalışmalar başlamadan okul ve araştırmacı birlikte düzenlemeler yapmalı kanaatindeyim. Zaman ve toplanma zorluğunun yaşanmaması açısından bunun gerekli olduğunu düşünüyorum.*” şeklinde görüşlerini

belirtmiştir. Ayrıca öğretmenler ders programlarının yoğun olmasının toplanma zamanlarının ayarlanmasında sorun olduğunu belirtmiştir. Bu durum ile ilgili olarak Ö5 görüşlerini şöyle açıklamıştır: “...ders programlarımızda müsait olduğumuz zamanı ayarlamaya çalıştık. Ancak boş derslerimiz birbirine uymadı. Bu sıkıntının olmaması için okul idarecileri çalışmaya katılan öğretmenlerin ders programlarında en azından bir saati denk getirebilir.” Bunun dışında öğretmenlerden üçü, mesleki gelişim için okul yönetiminin öğretmenleri teşvik edici uygulamalar yürütmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Örneğin, Ö2 “Okulların bu çalışmalar için öğretmenlerini desteklemesi lazım. Okul idarecileri zümre öğretmenlerin birlikte çalışması için zaman ayırmalı. Seminer dönemlerinde de olabilir ya da haftada bir saat ayarlanabilir...” görüşlerini ifade etmiştir. Bu öneriler doğrultusunda, araştırmacı ile okulun iş birliği içerisinde süreci yürütmeleri konusunda öğretmenlerin hem fikir oldukları söylenebilir. Öte yandan öğretmenler kulüp çalışmalarının kendi istek ve ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmasının daha etkili olacağını ileri sürmüşlerdir. Bu anlamda, öğretmenler konu seçiminin birlikte yapılmasının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin Ö4 “Farklı konular anlatılabilir. Hangi konuların olacağına birlikte karar verebiliriz. Farklı sınıf düzeyindeki konularda öğrencilerin nasıl düşündüklerini inceleyebiliriz.” ifadeleriyle görüşlerini belirtmiştir. Buna karşılık, Ö2 “Aynı konu ve sorular birlikte belirlenerek bir sınıfta işlendikten sonra öğretmenlerle geniş bir zamanda incelenip yorumlanabilir. Eksiklikler not alınıp başka bir sınıfta tekrar aynı dersin incelenmesi, yapılan yorumların ne kadar katkı sağladığı açısından iyi olabilir.” ifadelerini kullanmıştır. Dolayısıyla Ö4 farklı sınıf düzeyindeki konuların ele alınması gerektiğini belirtirken Ö2 aynı konuların bir sınıf düzeyinde ele alınması gerektiğini savunmaktadır. Ancak iki öğretmen de konuların birlikte seçilmesi gerektiği üzerine hemfikirdir. Buna ek olarak Ö2, video kulüplerin kavram öğretimine yönelik tasarlanmasından bahsetmiştir. Ö2’ye göre konu yerine kavramlar ele alınabilir. Çünkü konunun anlaşılması için kavramların öğrenilmesi gerekmektedir ve öğrencilerin öncelikle kavramlar hakkındaki düşüncelerinin ortaya çıkarılması daha önemlidir. Yine Ö2 “Dersin sonunda kullanacağımız küçük sınavlar ya da farklı yöntemler ile kavramların öğrenciler açısından ne kadar anlaşıldığı belirlenebilir. Daha sonra bu sınavlar öğretmenlerle incelenerek neler yapılabilir diye tartışılabilir.” görüşlerini dile getirerek alternatif ölçme yöntemlerinin birlikte incelenmesini önermiştir. Bunun yanı sıra Ö1, öğrencinin öğrenme zorluğu çektiği konular belirlenerek meslektaşları ile birlikte ders planlarının hazırlanmasının etkili olabileceğini belirtmiştir. Öğretmenlerin video kulüplerin sürdürülebilir olması, genelleştirilmesi ve öğretmen eğitiminde kullanılmasına yönelik önerileri kurumlar arası iş birliği kategorisi altında sınıflandırılmıştır. Öğretmenlerin çoğu, mesleki gelişim faaliyetlerinin etkili olabilmesi için sürdürülebilir

olmasının gerekli olduğunu ifade etmiştir. Bu anlamda Ö5 “...sadece belli bir süre ile sınırlandırılmamalı, devamlılığı olmalı. Birlikte tartışıp birlikte araştırıp sınıflarımızda uygulamamız çok keyifli...” şeklinde görüşlerini belirtmiştir. Ö3 ise video kulüplerin geliştirilmesi önerisinde bulunmuş ve görüşlerini şöyle belirtmiştir: “Bu uygulama geliştirilip tüm eğitim kurumlarında programlanmış bir etkinlik olabilir. Gerek öğretmen yetiştirmede gerekse öğretmen gelişiminde etkili bir uygulama olarak kullanılabilir.” Benzer olarak, Ö2 işbirliği içinde çalışmanın motivasyonlarını artırdığını söyleyerek kulüp uygulamalarının belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda sürekli yapılması gerektiğini belirtmiştir.

## Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, video kulüp sürecine katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin süreç ile ilgili deneyimlerini yansıtmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ilk olarak video kulüplerin öğretmenlerin mesleki gelişimine yönelik katkıları incelenmiştir. Katılımcı öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik belirttikleri görüşlerden video kulüplerin öğretmenlerin fark etmelerini, öğrenciyi tanımalarını, duyarlı öğretim uygulamalarını ve öğretmenin öğrenmesini desteklediği söylenebilir. Konuyla ilgili yapılan birçok araştırma, video kulüplerin öğrencinin düşünmesini fark etme ve yorumlamaya yönelik öğretmen becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Jacobs, Lamb & Philipp, 2010; Sherin & Han 2004; Sherin & van Es, 2005; Sherin & van Es, 2009; van es & Sherin, 2008). Buradan da anlaşılacağı gibi öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen bulgular konu bazında yapılan bu araştırma bulgularını desteklemektedir. Katılımcı öğretmenlerin görüşme sırasında en detaylı açıklamaları öğretim uygulamalarına yönelik yaptıkları görülmüştür. Öğretmenlerin görüşlerinden öğrenci odaklı bir yaklaşım benimseyerek duyarlı öğretim uygulamalarını geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Benzer bir sonuca van Es ve Sherin (2010) çalışmalarında rastlanmaktadır. van Es ve Sherin (2010) çalışmalarında video kulübe katılan matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarında “öğrenci fikirlerine daha fazla yer açma”, “öğrenci düşünmesini araştırma” ve “öğretim sırasında öğrenci fikirlerini öğrenme” şeklinde üç değişiklik meydana geldiğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada da öğretmenlerin görüşlerinden öğrencilerin fikirlerini önemseyerek açığa çıkarmaya çalıştıkları, öğrencilerin nerede ve nasıl düşündüklerini öğrenmek için sorgulayıcı bir yaklaşım geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca katılımcı öğretmenler, video kulüp çalışmalarının öğrencilerin öğrenme güçlüklerini ve ön öğrenmelerini belirlemede etkili olduğunu düşünmektedirler. Bu durum öğretmenlerin video kulüp toplantılarında öğrenci düşünmesine odaklanarak öğrenciyi daha

yakından tanımaya çalışmalarının bir sonucu olarak düşünülebilir. Öte yandan öğretmenlerin video kulüplerin mesleki gelişime katkısına yönelik görüşleri öğretmenin öğrenmesini desteklediği yönündedir. Özellikle bu kategori altında öğretmenlerin daha çok fark etme ve sorgulamayı öğrendiklerine ilişkin görüşler belirttikleri görülmüştür. Bu bulgu, video kulüplerin öğretmenlerin analitik düşüncelerini ortaya çıkarmak için kullanılan verimli bir süreç olduğunu gösteren araştırma sonuçlarıyla (Luna & Sherin, 2017; van Es & Sherin, 2008) paralellik göstermektedir.

Video kulüp sürecinde kendi sınıf videolarını analiz etme deneyimlerine yönelik öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, özellikle öz değerlendirme ve öz eleştiri yapma konusunda hem fikir oldukları görülmektedir. Zhang ve diğerlerine (2011) göre öğretmenlerin kendi videolarını izleyerek değerlendirmelerde bulunmaları, sınıflarını farklı açılardan görmelerinde etkili olmaktadır. Yine Seidel ve diğerlerinin (2011) araştırması, öğretmenlerin kendi ders videolarını izleyerek analiz etmelerinin onlara daha etkin bir deneyim sağladığını göstermektedir. Buna karşılık, öğretmenlerin kendi dersleri üzerine yansıtıcı olmaktan kaçınma ihtimallerinin olması olumsuz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin kendi uygulamalarına yönelik objektif değerlendirme yapmalarının önüne geçmektedir. Oysa ki öğretmenlerin kendi videolarını analiz etmelerindeki amaç öğrenci düşünmesi ile kendi sınıf uygulamaları arasında bağlantılar kurarak alternatif çözüm stratejileri geliştirebilmeleridir.

Katılımcı öğretmenler, meslektaşlarının videolarını analiz etmelerinin farklı öğretim uygulamalarını gözlemlene ve karşılaştırma yaparak değerlendirme fırsatı sağladığını düşünmektedirler. Benzer olarak, Zhang ve diğerleri (2011) çalışmalarında öğretmenlerin farklı ders videolarını izleyerek kendi öğretimleriyle karşılaştırmalar yaptıklarını ve başka teknikleri özümseyerek öğretimlerini değiştirdiklerini ortaya koymuşlardır. Öğretmenlerin çoğu, meslektaşlarının sınıf videolarını analiz etmelerinin eleştirel bir duruş geliştirmelerine yardımcı olduğunu düşünmektedir. Buna karşılık, Seidel ve diğerlerinin (2011) çalışmaları öğretmenlerin göre tanımadıkları meslektaşlarının ders videoları hakkında daha fazla tartışmalara dahil olduklarını ve eleştirel söylemlerde bulduklarını göstermektedir. Her ne kadar öğretmenler meslektaşlarının sınıf videolarını analiz etmelerinin olumlu yönlerinden bahsetmiş olsalar da, yaşadıkları zorlukları belirtmeyi ihmal etmemişlerdir. Ancak dikkat çekici olan öğretmenlerin bu zorlukları kendi video analizleri için dile getirmemiş olmalarıdır. Bu durum videoda belirledikleri olumsuzlukların kendi sınıf videoları için geçerli olmadığını hissetmelerinden (Beisiegel vd., 2018; Kleinknecht & Schneider, 2013) kaynaklanabilir.



Video kulübe katılan öğretmenlerin tartışma toplantılarına yönelik görüşleri incelendiğinde daha çok iş birliği içinde çalışma, birbirlerinin deneyimlerinden faydalanma ve öğrenciye düşünmesine odaklanma deneyimlerine katkı sağladığını düşünmektedirler. Ayrıca öğretmenlerin çoğu toplantılar sayesinde farklı bakış açıları oluşturduklarını, öğrenci gözüyle bakmaya başladıklarını ve sorgulama becerisi kazandıklarını belirtmiştir. Sherin'a göre (2003) video kulüpler öğretmenlere birlikte çalışma fırsatları sunması ve gerçek sınıf uygulamalarıyla bağlantılı olması yönünden etkili bir mesleki gelişimin iki özelliğini de içermektedir. Bu yönde Wallin ve Amador (2019) ise video kulüplerin öğretmenlerin iş birliği içinde çalışmalarını olumlu yönde etkilediğini ileri sürmektedir. Dolayısıyla elde edilen bulgular bahsi geçen araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu anlamda video kulüp toplantıları öğretmenlerin iş birliği içinde çalışmalarını sağlayarak kendi ve meslektaşlarının öğretim uygulamalarını farklı bakış açılarıyla değerlendirmelerine fırsat vermektedir. Öğretmenler kulüp toplantılarında videolar ve birbirleriyle etkileşimlerinin sonucunda öğrenci düşünmesi hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilirler (Borko vd., 2008). Böylece öğretmenler öğrenci düşünmelerini anlamak ve yorumlamak için öğrenci gözüyle analizlerini yapabilirler. Bunun yanı sıra katılımcı öğretmenler, video kulüp tartışma toplantılarının olumsuz yönlerinin de olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin dile getirdikleri olumsuz görüşlerin daha çok bir araya gelme ve zaman yetersizliği hakkında olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim belirtilen bu zorluklar sadece video kulüp için değil öğretmenlerle yürütülen mesleki gelişim süreçleri (örneğin, ders imecesi modeli) için de söz konusudur.

Öğretmenlerin etkili bir video kulüp tasarımına yönelik görüşleri oldukça kapsamlıdır. Öğretmenler bu durum ile ilgili görüşleri araştırmacıların, öğretmenlerin ve okulların iş birliği içerisinde çalışmalarını yönündedir. Öğretmenlerin tümü, mesleki gelişim uygulamalarına katılmaları için okul desteğinin olması gerektiğini düşünmektedir. Bunun için araştırmacı ve okulun birlikte hareket ederek toplantı yerinin, saatinin belirlenmesini ve ders programlarının düzenlenmesini önermektedirler. Öte yandan öğretmenler video kulüp çalışmalarının daha etkili olabilmesi için öğretmenlerin istek ve ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmasının gerekli olduğu görüşündedirler. Bu yönde, video kulüplerin öğretmen ve öğretmen eğitimcilerinin ihtiyaçları ve amaçları doğrultusunda uyarlanabilen esnek bir yapıya sahip olduğunu gösteren araştırmalar da vardır (Barnhart & van Es, 2020; Borko vd., 2011). Ayrıca öğretmenler video kulüp uygulamalarının okullarda sürdürülebilir olması yönünde önerilerde bulunmuşlardır. Bununla birlikte bu uygulamaların geliştirilmesi ve öğretmen eğitiminde kullanılması

konusunda da görüşlerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bu görüşleri video kulüp modelinin okullarda uygulanabileceğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir.

## **Öneriler**

Çalışmadan elde edilen bulgular, video kulüplerin etkili bir mesleki gelişim modeli olarak kabul görmesini desteklemektedir. Özellikle video kulüplere yönelik en doğru değerlendirmeleri sürece katılan öğretmenlerin yapabileceği düşünüldüğünde, bu çalışmanın gelecekte farklı video kulüplerin tasarlanmasına ilişkin yapılacak uygulamaların yaygınlaştırılmasında etkili olacağı düşünülmektedir. Öğretmenlerin görüşleri her ne kadar video kulüp sürecinin olumlu özelliklerini yansıtsa da olumsuz olarak değerlendirilen yönlerin de ele alınması gerekir. Bu açıdan baktığımızda, sürecin olumsuz yönlerine ilişkin öğretmenlerin dile getirdikleri alternatif çözüm önerileri dikkate alınabilir. Öğretmenlerin de belirttiği gibi bir araya gelme ve zaman yetersizliği konusunda okul yönetiminin desteği sağlanabilir. Böylece okul ve araştırmacı işbirliği içinde video kulüp çalışmalarının yürütülmesi öğretmenlerin çalışma motivasyonlarını artırabilir. Ayrıca öğretmenlerin önerisi doğrultusunda video kulüp uygulamaları tasarlanmadan önce öğretmenlerle iş birliği yapılarak talep ve ihtiyaçları belirlenebilir. Bu durum, öğrencilerin öğrenme güçlüğü çektikleri kavramların öğretiminde etkili olabileceği gibi öğretmenlerin de farklı uygulamalar geliştirmelerinde faydalı olabilir.

# A PHENOMENOGRAPHY RESEARCH REFLECTING THE EXPERIENCES OF TEACHERS ATTENDING THE VIDEO CLUB

**Gülşah Özdemir Baki<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü  
gulsah.baki@atauni.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0002-1497-6528>

Gönderme Tarihi: 10.09.2020

Kabul Tarihi: 16.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.793164

---

*Abstract* – Video club, which is a video-based professional development model, is a process in which a group of teachers watch class videos of themselves or their colleagues and develop discussions about the situations they noticed. This research reflects the views of five middle school mathematics teachers who joined the video club in order to improve their professional vision. Therefore, this research has been developed within the framework of a phenomenographic research approach. The data of the research were obtained from semi-structured interviews with teachers and subjected to content analysis. The data obtained from the interviews with teachers showed that the video club process supports teachers' noticing, student recognition, sensitive teaching practices and learning. In this sense, it can be said that video clubs have a positive effect on teachers' professional development. This situation can be considered as an indication of the flexible applicability of video clubs compared to other professional development programs. In addition, the views of the teachers reflecting their own and their colleagues' experiences in analyzing classroom videos were presented, and their suggestions for an effective video club design were presented. Future studies in line with teacher suggestions can be investigated how the video club activities can show continuity to create the desired effects in professional development practices.

*Key words:* Teacher professional development, professional development models, video club, mathematics teacher

-----

Corresponding author: Gülşah Özdemir Baki, [gulsah.baki@atauni.edu.tr](mailto:gulsah.baki@atauni.edu.tr)

## Introduction

With the beginning of education becoming institutionalized in human history, the teacher has always been one of the important components of teaching. The role of the teacher in the society and the qualifications it should have started to be discussed under the title of professional competencies of the teacher. While this debate has survived until today, it has found a wide place in mathematics education. Professional competencies of teachers form an

integrity by incorporating the professional knowledge, skills, attitudes and values that they should have in order to carry out their profession effectively (MEB, 2017). As a matter of fact, the continuous change of the social life we live in requires teachers to constantly question and improve their professional competencies. This situation clearly reveals the importance of professional development processes that enable teachers to improve themselves. A quality professional development is a central component of almost every modern program for the development of education. In this respect, Guskey 's (2002) model for the teacher change process primarily involves improving student learning so that there is a significant change in teachers' attitudes and beliefs. These improvements are possible with learning tools to develop teachers' sensitive teaching practices.

The use of video emerges as an internationally widespread practice to support teachers' professional development (Christ, Arya & Chiu, 2017). New developments in video technology, especially video tagging, editing and sharing, are making widespread use of video in teacher education (Gaudin & Chaliès, 2015). Video used as an effective learning tool can show the complexity of classroom practices and make student thinking visible (Barnhart & van Es, 2015; Santagata & Yeh, 2013). In addition, it can capture important class events that teachers do not pay attention and allows to examine class interactions by monitoring them again whenever desired (Brophy, 2004). In this respect, videos also allow teachers to observe their own or colleagues' teaching practices (Borko, Jacobs, Eiteljorg & Pittman, 2008; Seago, 2004; Sherin & van Es, 2009). Video being an important learning tool leads to the use of various video-based programs by teacher educators and professional program developers to support teacher learning. (e.g., Amador, Keehr, Wallin & Chilton, 2020; Goldsmith & Seago, 2011; Sherin & van Es, 2005; Schifter, 2001).

Studies investigating the role of video in mathematics teaching were generally concerned with what teachers should learn from classroom interactions (Sherin, 2004). In this direction, the video club model draws attention with its use especially in mathematics teaching in order to enable teachers to recognize and interpret the important features of classroom interactions.

### *Video Club Model*

Video club is a process in which a group of teachers develop reflective discussions about the situations they or their colleagues notice by watching video lessons. The video club model, which has recently increased its popularity in mathematics and science education, is accepted as a learning process used to support teachers' sensitive teaching practices and to reveal their analytical thoughts (Luna & Sherin, 2017; Sherin & Han, 2004). In this process, a group of

teachers carefully monitor the important interactions that occur in the classroom through class videos of their own or colleagues, and evaluate how these interactions affect students' learning. (Santagata & Yeh, 2013). The most important feature that distinguishes video clubs from other professional development environments is that the participants in this process learn how to interpret the events that take place in the classroom and reflect them on their teaching, rather than what they will do in the classroom (Sherin, 2004, p. 14).

In general a video club is created with the participation of teachers and researchers for a specific purpose. At the video club meeting, teachers watch one or more video sections and develop discussions about the situations they notice. Meanwhile, the researcher takes the role of facilitator at each video club meeting, leading the group to watch the video lesson by summarizing which class level and related subject. In addition, according to the purpose of the club meeting, facilitator helps the teachers to develop their discussions by directing them. For example, in a video club designed to notice students' mathematical thinking, the aim of the facilitator is to help teachers learn to notice and interpret their mathematical thinking. In this respect, the video club helps teachers to make sense of classroom interactions (Star & Strickland, 2008; van Es & Sherin, 2008) and focuses on student mathematical thinking (Sherin & Han 2004; Sherin & van Es 2009; Jacobs, Lamb & Philipp, 2010). At the same time, video clubs provide the opportunity for teachers to develop different perspectives for themselves and their colleagues' classroom practices by listening to each other's ideas, trying to understand them, and putting forward opposite ideas.

Research results on the subject show that video clubs encourage teachers to move from partial, non-detailed descriptive analysis to more focused, detailed and interpretive analysis (e.g., Sherin & Han, 2004; Sherin & van Es, 2005; van Es & Sherin, 2008). In this respect, Jilk (2016) explained the video club as a component of a multidimensional professional development network model aimed at the re-culture of mathematics classes. In addition, in the study of Jilk, teachers examined the change in the way students see and talk about mathematical activities through the video club. According to Jilk (2016), none of the other learning areas included in the model give both program facilitators and mathematics teachers the opportunity to observe the same classroom activities at the same time. However, the video club provides this opportunity to both teachers and facilitators. Stürmer, Königs and Seidel (2012) showed that video-based professional development programs are more effective than traditional courses. Also related to the subject, Barnhart and van Es (2020) investigated how teachers developed a critical discourse in the context of the video club. As a result of the research, it was

seen that the teachers who participated in the video club developed more collaborative, interpretive and evidence-based discourses about teaching and learning. On the other hand, Wallin and Amador (2019) investigated how the content of teachers who participated in a video club designed to recognize student thinking affects their pedagogical design capacities. As a result of their work, they revealed that the video club process affects teachers' pedagogical design capacities and collaborative views. In addition, it has been observed that teachers' ability to notice and use student thinking has improved.

Researches in the literature show that video clubs are designed to include different learning objectives. In this direction, some research is concerned with analyzing the situations teachers notice (e.g., Star & Strickland, 2008; van Es, 2011); some research has dealt with teachers' understanding and interpretation approaches to student mathematical thinking (e.g., Beisiegel et al., 2018; Goldsmith & Seago, 2011; Jacobs et al. 2010; Luna, Selmer & Rye, 2018 Sherin & van Es 2009; van Es & Sherin 2008) and some have discussed changes in teachers' teaching practices (e.g., Borko, Koellner & Jacobs, 2014; Borko, Koellner & Jacobs, 2017; Sun & van Es, 2015). In the related literature, there are also studies showing that the video club, which is a professional development model, is an efficient process to support the professional visions and development of teachers (Seago, 2004; Seidel, Stürmer, Blomberg, Kobarg & Schwindt, 2011; Sherin, 2004; Sherin & van Es, 2005; Sherin & van Es, 2009; van Es, 2011; van Es, Cashen, Barnhart & Auger, 2017). Therefore, it is important for the professional development of teachers to reveal the applications that facilitate working with mathematics teachers by using video (Coles, 2019). Similarly, Borko et al. (2014) suggest that teachers have facilitating effects with their colleagues in the process of professional development. The flexible structure that video clubs can adapt to the needs of teachers (Borko, Koellner, Jacobs & Seago, 2011) enables it to play an important role in teacher education. In this respect, club work is accepted as a method that stimulates teachers' sensitive teaching practices. (Tekkumru-Kisa and Stein, 2017; Zhang, Lundeberg, Koehler & Eberhardt, 2011). This clearly reveals the importance of the video club model for the professional development of teachers.

On the other hand, in the related literature, there are a few researches that discuss the views of teachers participating in video clubs to improve their professional vision. In this regard, van Es and Sherin (2010) examined the views of teachers who participated in the video club about the teaching practices. Similarly, Özdemir-Baki and Kılıçoğlu (2020) examined the changes in classroom practices of middle school teachers who participated the video club. In their studies, they also included the views of teachers about their practices. In this study, the

scope of the study was expanded by taking the views of teachers about the different dimensions (contribution to professional development, analyzing peer-class videos, analyzing own classroom videos, video club meetings, effective video club design) of the video club process. Increasing the quality of a professional development process can only be possible with the views and thoughts of the teachers involved in the process. Because they are teachers who are in a position to offer alternative solutions by making the best evaluations about the process. From this point of view, it is thought that the teachers participating in the video club can make the most realistic evaluations about the process and share solution-oriented suggestions to be applicable. Moreover, teachers' views and thoughts are very important in maintaining video clubs in a way that can make the desired effects on the professional development of teachers. The problem of working under this perspective is as follows:

- What are the views of middle school mathematics teachers who are involved in the video club professional development process?

## **Method**

### *Research Design*

This study was developed within the framework of phenomenographic research approach. Phenomenography is a research approach designed to answer specific questions about thinking and learning (Marton, 1986), and is included in the qualitative research tradition (Trigwell, 2006). The aim of phenomenographic research is to investigate the different ways individuals make in understanding or conceptualizing experiences related to a particular aspect of a phenomenon (Marton, 1986). In other words, it is to describe the phenomenon as perceived by individuals. Therefore, the focus of this research method is subjective experiences of individuals. In educational studies, it is used for the purposes of interpreting the nature of the individual's experiences and developing learning and teaching (Akerlind, 2002). This study is a phenomenographic research since it was designed to reflect the experiences of a group of secondary school mathematics teachers involved in the video club process.

### *Participants*

This study, which is working in a state secondary school in the east of Turkey was carried out with five female math teacher. In phenomenographic researches, the participants should have experienced experiences related to the researched phenomenon. For this reason, the

working group consists of teachers who are involved in the video club process conducted by the researcher in the spring term of the 2018-2019 academic year. The professional experience of the participant teachers varies between six and fifteen years. Due to the ethics of the research, coding such as Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 and Ö5 were used instead of the real names of the teachers.

### *Video Club Process*

A video club was created with the participation of participating teachers, researchers and a mathematics educator. The lesson of a teacher was recorded in the video club meeting by the researcher every week. Video club participants came together once a week in the school where the teachers worked. The teachers carefully watched the video lessons recorded cyclically and developed discussions about the situations they noticed. At the same time, while the teachers were watching the video lesson, they made evaluations about their own and their colleagues' teaching practices. Video club meetings continued about an hour. The researcher was a facilitator in video club meetings, asked questions to learn more about the situations teachers noticed and enabled them to focus on student mathematical thinking. One month after the completion of eleven weeks of video club practices, meetings were held with the teachers to reflect their experiences about the process.

### *Data Collection*

The data of this research was obtained from semi-structured interviews with teachers after the video club process. A semi-structured interview form has been prepared by the researcher to reflect teacher experiences for the video club process. This form consists of five open-ended questions. The first question has been prepared to determine the views of teachers regarding the contribution of the video club process to teacher professional development. The second and third questions reveal the teachers' experiences for watching and evaluating their own and colleagues' videos. Another question was created to reflect teacher experiences for video club discussion meetings. The final question includes teachers' suggestions for designing a more effective video club process. After the interview questions were prepared, the views of two experts who were experts in their fields were taken and necessary arrangements were made. For example, in the first question, the expression "contributions" was changed to "their contribution to your professional development". Afterwards, the interview questions were evaluated with two mathematics teachers who were not included in the study and it was determined that the questions were understandable. While collecting the research data, approximately 30 minutes of interviews were made with each teacher and these interviews were recorded using a video



camera. Before the analysis was done, the data obtained from the interviews were written in computer environment and voice transcripts of five teachers were created separately. Teachers who participated in the interview were asked to confirm, to check the accuracy and authenticity of verbal speeches converted into written text.

### *Data Analysis*

In this study, the data obtained from semi-structured interviews with teachers were subjected to content analysis. The aim of content analysis is to conceptualize the data collected and to organize the emerging concepts to make them understandable to explain the data (Yıldırım & Şimşek, 2016). For this aim, firstly, the data obtained from semi-structured interviews were tried to be made meaningful in itself. At this stage, firstly, the draft codes of the data were formed by determining the similarities and differences in the expressions of the teachers. A list of these draft codes was prepared. The data obtained were reviewed by the researcher two weeks later, and the codes were edited. Later related codes are classified under certain categories.

In the study, detailed information was collected through face-to-face interviews with teachers and descriptions were included in the export of the obtained data. On the other hand, every interview with teachers was converted into written text and teachers were asked to confirm their accuracy. Finally, the coding categories obtained in the analysis of the data were examined by two mathematics educators and their consistency was checked with teacher responses. Some codes expressing the same situation were combined in line with the suggestions of mathematics educators. For example; by combining the codes "determining activities according to student level" and "descending student level", a code of "considering student level" was created. In addition, three suggestions were obtained by classifying teacher suggestions.

### **Results**

The categories and codes were created by analyzing the data obtained from the interviews made with the participating teachers regarding the professional development process of the video club. The coding categories created for each question were presented in tables. During the interview, the researcher asked "What do you think the contributions of the video club process to your professional development? Analyzes of teachers' responses are given in Table 1.

**Table 1** Teachers' Views Reflecting Video Club Professional Development Experiences

As seen in Table 1, the contributions of the video club process to the professional development of teachers were collected under four categories. Noticing category consists of four codings that include the situations that teachers focus on and try to understand. All of the teachers stated that video clubs were effective in focusing on student thinking. Regarding this, T3 expressed her views as follows: *"First of all, I started to pay attention to the students' ideas. I tried to understand why he/she was thinking that way."* On the other hand, Ö1 stated that she

Categories	Codes	Teachers
Noticing	Focus on student ideas	T1, T2, T3, T4, T5
	Interpreting the student's thinking	T1, T2, T4, T5
	Paying attention to classroom interactions	T1, T2, T3, T4
	Making sense of class interactions	T1, T5
Student recognition	Identifying misconceptions	T1, T2, T3, T5
	Questioning the prior knowledge of the student	T1, T2, T4
	Predicting learning difficulties	T1, T2, T3, T4
	Guessing student questions	T2, T4, T5
	Predicting student responses	T1
Sensitive teaching practices	Using different teaching methods	T1, T2, T4, T5
	Caring about student ideas	T1, T2, T4
	Revealing student ideas	T4, T5
	Ensuring the participation of the student	T2, T4, T5
	Making sure the student understands	T4
	Teacher feedback	T1, T2, T4, T5
	Creating norms	T1
	Paying attention to student level	T2, T3, T4, T5
	Approach to the student	T1, T3, T4, T5
	Questioning student thinking	T1, T2, T4, T5
	Material selection	T1, T4, T5
Teacher's learning	Learning to focus on causes rather than results	T2
	Learning while teaching	T4
	Learning to question	T2, T5
	Learning the discourses that cause misconceptions	T1, T2, T3

focused on student ideas with the statement *"I saw that the students actually had different ideas but they could not express this clearly."* In addition, the teachers provided views stating that they focused on students' ideas and tried to understand and interpret these ideas. For example, T2 explained her thoughts about this as *"I noticed that the students had wrong thoughts even under their correct answers, and sometimes I noticed that there were different thoughts or perspectives under the wrong answers."* T4 stated that video clubs improved their understanding and interpretation of many events in the classroom and talked about the situations they noticed regarding classroom interactions.

Student recognition category covers the activities teachers do to get to know the student better. In this category, most teachers expressed their views on identifying students' learning difficulties and misconceptions. Teachers think that video clubs are an effective way to identify students' misconceptions. In this context, T5 stated that students started to guess their misconceptions during the video club process, while T2 stated that she realized what misconceptions might arise in terms of students while watching the videos. In addition, T2 stated her ideas that *"I think students' prior knowledge is important and we need to check it at the beginning of each lesson. Thus, it may be easier for us to identify misconceptions."* Most of the teachers stated that they started to predict students' learning difficulties while analyzing the classroom videos. For example, T3 explained that *"I think that my prediction has improved about in which concepts, where and how students can make mistakes and in which concepts they may have difficulties."* T4 stated that the students had more difficulty in geometry and therefore preferred the way of memorization. Three of the teachers (T2, T4, T5) stated that the video club process improved their ability to predict student questions, whereas T1 stated that they improved the ability to predict student answers. Regarding this situation, T1 stated that *"I started to guess what the student responded to the question of the teacher while watching the video without watching it"*. It is understood from the views of the teachers that they try to get to know the students better by trying to determine the students' prior knowledge, misconceptions and learning difficulties during the video club.

It is a remarkable finding that the views of the teachers participating in the video club about classroom practices are quite detailed. Teachers' responses show that they adopt more student-centered approaches in teaching practices. Therefore, these approaches of the teachers were gathered under the category of sensitive teaching practices. In this category, teachers generally stated that they started to use different methods, they care more about student ideas, they try to reveal students' ideas, they question students' ideas for this, they use activities to

ensure students' participation in the lesson, they consider the student level in the selection of these activities and they try to choose the appropriate materials. T5 explained her views about this as follows: *"I saw that I started with higher level questions and other teachers solved simpler questions. I noticed that even my first examples were difficult... I start the lesson by giving simpler examples."* T4 said, *"I realized that I thought which material I should use while going to the classroom. I ask my teacher friends what materials they have used..."* and stated the importance she gave to the material selection. Expressing that T1 started to use different teaching methods, she stated that the teachers focused on different methods while evaluating the classroom videos and started to use them in their own lessons. In this sense, T4 mentioned that she started using methods that would enable students to use their imaginations, to feel themselves in that problem and to think about how they could find a way out, and in the continuation of the interview, she explained that *"I saw how effective it was to use the programs prepared for geometry subjects and I started using this program in my own lessons. My students created different triangles by changing the angles as they want."* In addition, T5 stated that she gave more importance to revealing her students' ideas and that she created discussion platforms to ensure this. Therefore, she stated that it is easier to understand which student has what kind of idea. Talking about her approach towards the student, T3 explained her views as follows: *"While discussing the subject or any question we solved with the students in my classroom practices, I noticed that I was guiding the students to the truths in my mind."* In this sense, T5 stated that she was behaving impatiently and intervened too much with the students. She stated that this situation not only did not allow the student to think, but also prevented the teacher from recognizing the student. Stating that the students could not express their thoughts adequately, T1 explained this situation as follows: *"I saw that especially the students had difficulties in using mathematical expressions. This can lead to incomprehension of what the student wants to tell."* Similarly, T4 stated that she cares about students' ideas and even if they give wrong answers, she tries to understand their thinking by listening to them. Whereas T2 stated that he accepted every opinion of the students without questioning whether it was correct or not, and started to question students' ideas to prevent this. Approaching this situation with a different perspective, T1 said, *"The fact that teachers give importance to questioning students' ideas improves students' mathematical understanding. Because the student knows after a while that if I say this answer, the teacher will also ask how I did it and ask why I think so."* Actually, T1 mentioned the social norms that are described as implicit rules established in the classroom. On the other hand, T4, who wanted to be sure whether the student understood the solution of any problem or not, mentioned that she included alternative problems in her classroom practices.

She also stated that she supports students to develop different solution ways in problem solving and gives students time to think. Similarly, T1 stated that she tried to learn how the student thought and expressed her views as follows in the continuation of the interview: *"I want students not to stick to a single solution. For this, I give them the opportunity to try different solutions and develop new strategies to control them."*

In the interviews, it was seen that the teachers talked about the approaches they noticed and adopted in the video club. These were determined as focusing on the cause instead of the result, learning while teaching, learning to question, and learning discourses that cause misconceptions. These approaches of teachers are grouped under the category of teacher learning. Most of the teachers stated that they noticed some discourses that could cause misconceptions while evaluating the videos. T3 explained her views about this as follows: *"I learned that I need to pay more attention to some small points in my information exchange with my students and this small point from the eyes of the students may actually cause misleading, and it caused me to be more careful about this issue"* On the other hand, T1 focused on a different reason of misconception by expressing the view that *"...the expressions we use are generalized by the students and this causes misconceptions"*. In addition, T2 stated that she learned to focus on causes, not results, in video club activities, and related this situation to students' mathematical thinking. Her views on this situation are as follows: *"...I learned to question the correct and incorrect answers of the students. I learned that I shouldn't just focus on the correct result, questioning the answers of students, and understanding why they think this way."* T4 stated that she saw herself as a learner in a situation where the student was trying to understand the solution and she said: *"I thought a little to understand the solution way of my student. At that moment, I could not be sure of the student's solution. Then I looked at my lecture notes and compared it with my own solution..."*

The views of the teachers reflecting their experiences of watching and analyzing the video lessons of their classes in the video club process are classified under two categories in Table 2. According to teachers, the advantages of watching and analyzing their own lessons are as follows: seeing their communication with students, evaluating their lessons as an observer, self-criticizing, seeing the classes from different angles and paying attention to situations they do not consider.

**Table 2** Teachers' Views Reflecting Their Experiences of Analyzing Their Class Videos

Categories	Codes	Teachers
	Seeing their communication with their students	T1

	in the classroom	
Advantages	Self-assessment as an observer	T1, T2, T3, T4, T5
	Self-criticism towards teaching practices	T1, T3, T4, T5
	View classes from different angles	T2
	Ignoring situations that are not considered	T1, T4, T5
Disadvantages	Avoiding being reflective	T2, T3

When Table 2 is examined, all of the teachers stated that their experience of analyzing their video lessons enabled them to evaluate their lessons as observers. Regarding this situation, T1 stated that *“I tried to evaluate my lessons as an external observer.”* T4 evaluated their practices as follows: *“...there were situations where I said I was good, what I did, and there were situations when I said that. Like holding the mirror to yourself...”* Stating that watching her own video lessons is a different feeling, T5 stated that she was trying to see the missing aspects by observing the teaching practices. In this context, she made a self-criticism of teaching practices by stating that she did not give enough time to the student and behaved very impatiently. Regarding this, T3 expressed her self-criticism towards her practices as follows: *“I saw that I sometimes affected the students very much. In fact, I gave them the opportunity to think while discussing a question, I listened to different ideas, but I saw that I was trying to convince them according to the truth in my mind ...”* Most of the teachers stated that they started to care about some situations that they did not consider in the classroom thanks to video analysis. For example, T1's explanations about this were as follows: *“I saw that some things that I ignored or overlooked in the classroom were important... Although I solved it on the board, I considered it an ordinary solution at that moment. But during the video analysis, I realized that my student made a high-end solution.”* Expressing that it is very enjoyable to watch her own classroom videos, T2 stated that thanks to video analysis, she looks at the classroom from more than one aspect, not just one aspect. In this direction, T1 said that *“While watching the video, I do not only see my own behavior, but also see what each student does, how he thinks, and how he learns...”* and she evaluated the classroom by observing it from multiple perspectives. On the other hand, two teachers expressed negative views about their experiences of analyzing by watching their classroom videos. What teachers consider negatively is their avoidance of being reflective of the facts about their classroom practices. Under this perspective, T2 stated her ideas as follows: *“Even if we think that we evaluate our own teaching practices as an observer, I do not think it is objective enough because we avoid talking about our own shortcomings...”*

Teachers' views reflecting their experience of analyzing colleagues' class videos in the video club process were classified under two categories and given in Table 3.

**Table 3** Teachers' Views Reflecting Their Experience of Analyzing Colleagues' Class Videos

Categories	Codes	Teachers
Outcomes	Observing and evaluating different teaching practices	T1, T2, T3, T4, T5
	Making inferences	T2, T3, T4, T5
	Developing a critical view	T2, T3, T4
	Paying attention to teacher and student interactions	T4
	Examining student views on different subjects	T1, T2, T4
Negativities	Lack of information about student levels	T2, T4
	Situations where student expressions are not understood	T1, T2
	Lack of observation opportunity in the classroom	T2
	Not recognizing students	T2, T5

All of the teachers mentioned that their colleagues watching and analyzing classroom videos allow them to observe the practices of different teachers. Regarding this situation, T4 stated her ideas that *"It was good for us to watch the classroom videos of the teachers in terms of seeing how the teachers behaved as well as the students and what methods they used."* In the rest of the interview, she explained this with an example: *"For example, students were very comfortable in a teacher's classroom. While one group of materials was trying to solve the question in their hands, another group was trying to solve it on the board and some were trying to solve it individually on the spot. There was noise, but the teacher was used to it, I guess she didn't care. The important thing was that the students achieved the results themselves... It was a lesson that I liked very much, and while I was watching, I thought if I could do it."* T2 compared her practices with those of other teachers and stated her views as follows: *"...while allowing me to observe different methods other than my own expression methods, it also enabled me to make comparisons. There were methods I learned while watching and I thought that this method was more appropriate..."* Mentioning that video clubs provide the opportunity to observe the classes of their colleagues, T3 said that *"... watching videos was beneficial for me. Because I found a truth to add to myself in every detail, I think the results I have drawn from my observations and analyzes are beneficial."* Most of the teachers stated that by analyzing the video lessons of their colleagues, they developed a critical view of the teaching practice. For example, T5 stated that she developed a critical view of her practices as follows: *"I started to make a logical questioning while watching the practices of different teachers. I*

*made comparisons both with my own applications and with others... There were times when I said that he should have used a different approach here”* In addition, T4 expressed a different view from other teachers and stated that she paid attention to the interactions between the teacher and the students while watching the videos. She also mentioned that teachers try to understand the students' ideas by observing their practices in different subjects, and explained her views in this direction as follows: *“It is really difficult to understand how students think about some subjects. Many find it difficult to express their views. While watching the videos, I tried to understand where and how the students answered. But I realized that in order to understand this better, I had to get to know the student closely.”* On the other hand, teachers mentioned four situations that made it difficult for their colleagues to analyze the lecture videos. Most of the teachers stated that they had difficulty in analyzing the videos they watched because they did not have enough information about students' pre-learning. For example, regarding this situation, T2 expressed her views as follows: *“The biggest problem was that we did not know whether the students' prior knowledge was sufficient or not while analyzing.”* According to T2, not knowing which student is at what level is one of the negativities they experienced while analyzing the videos. In addition, she stated that the expressions of the students were not fully understood in some videos and that it was difficult for them to make evaluations by watching the video instead of participating in the lessons and making observations.

The views of the teachers reflecting their experiences regarding the discussion meetings held during the video club were examined and presented in Table 4 under two categories. During the interview, the teachers talked about the experiences they improved in the video club discussion meetings, and also expressed their difficulties.

**Table 4** Teachers' Views Reflecting Their Experiences on Video Club Discussion Meetings

Categories	Codes	Teachers
Positive aspects	Developing different perspectives	T2, T3, T4, T5
	Using time effectively	T4
	Collaborate	T1, T2, T3, T4, T5
	Colleague feedback	T1, T2, T4, T5
	Taking on the role of researcher	T2
	Focus on the student	T1, T2, T3, T4, T5



	Looking through the eyes of a student	T2, T3, T5
	Questioning skill	T2, T4, T5
	Benefiting from teacher experiences	T1, T2, T3, T4, T5
	Mathematics educator participation	T1, T5
Negative aspects	Difficulty getting together	T1, T2, T3, T4, T5
	Lack of time	T1, T2, T3, T4, T5
	Long meetings	T1, T4

When Table 4 is examined, all of the teachers stated that the positive aspects of the video club discussion meetings are that they work more collaboratively, focus on the student, and benefit from each other's experiences. In addition, the teachers treated the discussion meetings as environments where they gave feedback by evaluating different classroom practices together. T5 stated that she started to focus on certain students instead of the general class in the discussion meetings and made her explanations as follows: *"Some students understand very quickly, have no problem in learning, but in some the situation is changing ... Here we tried to pay attention to student ideas, understand them and interpret them together."* Regarding this, T4 stated that when she first watched the video lectures, more teachers paid attention to classroom management, but they started to talk more about student responses in meetings. T3 made the explanation as *"...it was providing a separate observation opportunity for each of us and shaping our perspectives. So now we could analyze the events through the eyes of the student."* Taking a different point from other teachers, T2 mentioned that she sees herself as a researcher by researching student ideas, questioning and discovering new methods through club meetings. Most of the teachers considered the video club meetings as an environment where they exchange ideas and contribute to developing different perspectives. T5 explained her ideas in this direction as follows: *"We shared our views in the discussion meetings to understand how the student thinks. We started to look at the same event from different angles by benefiting from each other's experiences..."* Regarding this, T1 stated that they have opportunities to see different teachers' perspectives. Evaluating the participation of a mathematics educator in the video club discussion meetings as a positive aspect of the meetings, T1 expressed her views about this situation as follows: *"...he mentioned some methods that I had not used before. We*

*talked about asking questions with missing data. Will the student realize that what is given in the question is missing or will he try to solve the question with the given? I started to include such questions to see this.* " T5 stated that the mathematics educator asked detailed questions about the videos they watched and stated that the situations they did not pay attention to were actually important clues. On the other hand, all the teachers mentioned that they had difficulties in getting together in video club discussion meetings and the lack of time affected this situation. For example, T4 stated that it was very difficult for them to come together in meetings, while T3 stated that they had difficulties due to lack of time. Thinking that the school administration should provide support for studies that support such teacher professional development, T2 mentioned that they had problems in getting together due to the full curriculum. In addition, T1 and T4 evaluated the long duration of discussion meetings as a negative situation and talked about the exhausting routine work of the school.

After the teachers' views reflecting their experiences about the process were received, they were asked to offer alternative solutions to eliminate the negative aspects of the process. For this purpose, the following question was asked to the teachers during the interview: "What are your suggestions for designing this process more effectively as a result of your video club experiences? The categories and codes created by analyzing the answers given by the teachers are shown in Table 5.

**Table 5** Teachers' Views About An Effective Video Club Design

Categories	Codes	Teachers
School-researcher collaboration	Meeting place and time can be set	T1, T2, T3, T4, T5
	Course program can be arranged	T1, T2, T3, T4, T5
	Teacher professional development can be supported	T1, T2, T4
Teacher-researcher collaboration	Concept teaching can be done	T2
	Teachers' demands and needs can be determined	T1, T2, T5
	There may be different grade levels	T4
	It can be a grade level	T2, T5
	Alternative measurement methods can be examined	T2
Inter-institutional collaboration	Lesson plans can be prepared	T1
	Generalizable	T3
	Sustainable	T1, T2, T3, T5
	It can be used for teacher education	T3

When Table 5 is examined, the suggestions of the teachers for an effective video club design are grouped under three categories: school-researcher collaboration, teacher-researcher collaboration and inter-institutional collaboration. Most of the teachers mentioned setting the meeting place and time as a priority in designing a more efficient video club process. In this direction, T1 emphasized that there should be school support in order to adjust the time better. T3, on the other hand, stated that the school administration and the researcher should make arrangements together before the study starts in order to avoid time and meeting difficulties. In addition, teachers stated that the full curriculum was a problem in arranging the meeting times. Regarding this situation, T5 explained his views as follows: "*...we tried to arrange the time we were available in our lesson programs. However, our empty lessons did not match. In order to avoid this problem, school administrators can afford at least one hour in the curriculum of the teachers participating in the study.*" Three of the teachers mentioned that the school administration should implement practices that encourage teachers for professional development. For example, T2 explained her views as follows: "*Schools should support their teachers for these activities. School administrators should take time for group teachers to work together. It can be during the seminar periods or it can be arranged one hour a week...*" In line with these suggestions, it can be said that the teachers agree on the collaboration between the researcher and the school. On the other hand, the teachers claimed that it would be more effective to design club activities in line with their demands and needs. In this sense, the teachers stated that it is important to choose the subject together. For example, T4 explained her views as follows: "*Different topics can be told. We can decide together which topics will be. We can examine how students think about different grade levels.*" On the other hand, T2 suggested that the same subjects at a grade level should be examined by teachers and the deficiencies should be determined. Therefore, while T4 stated that subjects at different class level should be examined, T2 argued that the same subjects should be examined at one grade level. However, both teachers agree that subjects should be chosen together. In addition, T2 mentioned that video clubs are designed for concept teaching. According to T2, concepts can be handled instead of the subject. Because concepts need to be learned in order to understand the subject, and it is more important to reveal students' thoughts about concepts first. In addition she suggested that quizzes could be used to determine how well the concepts were understood by students and that alternative assessment methods should be examined together. T1 stated that it would be effective to prepare lesson plans together with colleagues by determining the subjects that the student had learning difficulties. Teachers' suggestions for the sustainability of

video clubs, generalization and use in teacher education are classified under the category of institutional collaboration. Most of the teachers stated that their continuity is necessary for professional development activities to be effective. In this sense, Ö5 emphasized that video clubs should not be limited to a certain period of time and that they should have continuity. T3, on the other hand, suggested that video clubs should be generalized and expressed her views as follows: *“This practice can be a generalized activity programmed in all educational institutions. It can be used as an effective practice in both teacher training and teacher development.”* Similarly, T2 stated that working in cooperation increased their motivation and stated that club practices should be done continuously in line with the determined needs.

### **Conclusion and Discussion**

This study was carried out to reflect the experiences of middle school mathematics teachers who participated in the video club process. In the study, firstly, the contributions of video clubs to the professional development of teachers were examined. From the views expressed by the participant teachers on their professional development, it can be said that video clubs support teachers' noticing, student recognition, sensitive teaching practices and teacher's learning. Many studies on the subject show that video clubs improve teacher skills for noticing and interpreting student thinking (Jacobs, Lamb & Philipp, 2010; Sherin & Han 2004; Sherin & van Es, 2005; Sherin & van Es, 2009; van es & Sherin, 2008). As it can be understood from here, the findings obtained from the views of the teachers support the findings of this research conducted on a subject basis. It was seen that the participating teachers made the most detailed explanations about teaching practices during the interview. It is understood from the views of the teachers that they developed sensitive teaching practices by adopting a student-oriented approach. A similar result can be found in the studies of van Es and Sherin (2010). In their study found that there were three changes in the classroom practices of mathematics teachers participating in the video club: “making space for student thinking”, “probing student thinking” and “learning while teaching”. In this study, it is understood from the views of the teachers that they try to reveal the ideas of the students by caring, and they develop an interrogative approach to learn where and how the students think. This situation can be considered as a result of teachers trying to get to know the student better by focusing on student thinking in video club meetings. On the other hand, teachers' views on the contribution of video clubs to professional development are that they support teachers' learning. It was observed that especially under this category, teachers expressed their views that they learned to notice and question more. This

finding parallels the research results (Luna & Sherin, 2017; van Es & Sherin, 2008) showing that video clubs are an efficient process used to reveal teachers' analytical thoughts.

When the views of the teachers in video clubs about their experiences of analyzing their classroom videos are examined, it is seen that they agree especially on self-evaluation and self-criticism. According to Zhang et al. (2011), teachers' evaluations by watching their own videos are effective in seeing their classes from different angles. In addition, the research of Seidel et al. (2011) shows that teachers' watching and analyzing their own lesson videos provides them with a more effective experience. On the other hand, it is a negative situation that teachers have the possibility to avoid being reflective on their own lessons. This situation prevents teachers from making objective evaluation of their own practices. However, the purpose of teachers in analyzing their own videos is to develop alternative solution strategies by establishing relationships between student thinking and their classroom practices.

Participating teachers think that analyzing the videos of their colleagues provides the opportunity to observe and compare different teaching practices. Similarly, Zhang et al. (2011) found in their study that teachers made comparisons with their own teaching by watching different lesson videos and changed their teaching by assimilating other techniques. Most teachers find that analyzing their colleagues' classroom videos helps them develop a critical stance. In contrast, the studies of Seidel et al. (2011) show that teachers are more involved in discussions and critical discourse about the lesson videos of their colleagues whom they do not know. Although the teachers mentioned the positive aspects of analyzing the class videos of their colleagues, they did not neglect to indicate the difficulties they experienced. However, what is remarkable is that the teachers did not raise these difficulties for their own video analysis. This may be due to the feeling that the negativities they identified in the video are not valid for their lesson videos (Beisiegel et al., 2018; Kleinknecht & Schneider, 2013).

When the views of the teachers participating in the video club regarding the discussion meetings are examined, they think that it contributes to the experiences of working together, benefiting from each other's experiences and focusing on student thinking. In addition, most of the teachers stated that thanks to the meetings, they formed different perspectives, started to look at students' eyes and gained questioning skills. According to Sherin (2003), video clubs include both features of an effective professional development in terms of providing teachers with opportunities to work together and being connected with real classroom practices. In this direction, Wallin and Amador (2019) argue that video clubs positively affect teachers' collaboration. Therefore, the findings obtained are in parallel with the results of the

aforementioned research. In this sense, video club meetings enable teachers to work in collaboration. It provides an opportunity for itself and its colleagues to evaluate teaching practices from different perspectives. Teachers can learn more about student thinking as a result of videos and interactions with each other in club meetings (Borko et al., 2008). Thus, teachers can analyze students' eyes to understand and interpret student thinking. In addition, participating teachers stated that video club discussion meetings have negative aspects. It is understood that the negative views expressed by the teachers are mostly about gathering and lack of time. As a matter of fact, these mentioned difficulties are not only for the video club but also for the professional development processes carried out with teachers (for example, lesson study model).

Teachers' views on an effective video club design are quite extensive. Teachers' views on this situation are in the direction of researchers working in cooperation with teachers and schools. All of the teachers think that there should be school support to participate in professional development practices. In this sense, they recommend that the researcher and the school act together to determine the meeting place and time and to organize the course schedules. On the other hand, teachers think that video club activities should be designed in line with the demands and needs of teachers in order to be more effective. In this direction, there are also studies showing that video clubs have a flexible structure that can be adapted to the needs and objectives of teachers and teacher educators (Barnhart & van Es, 2020; Borko et al., 2011). In addition, teachers made suggestions for the sustainability of video club practices in schools and expressed their views on the generalization of these practices and their use in teacher education. These views of the teachers can be considered as an indicator that the video club model can be applied in schools.

### **Implications**

The findings obtained from the study support the acceptance of video clubs as an effective professional development model. Considering that teachers can make the most accurate evaluations for video clubs, it is thought that this study will contribute to the design of video clubs. Although the views of the teachers reflect the positive features of the video club process, the negative aspects should also be taken into account. From this point of view, alternative solution suggestions made by teachers regarding the negative aspects of the process can be produced. As the teachers stated, support of the school administration can be provided for meeting and lack of time. Thus, conducting video club activities in cooperation with the school

and the researcher can increase teachers' motivation to work. In addition, in line with the suggestions of the teachers, the demands and needs can be determined in cooperation with the teachers before the video club applications are designed. This situation may be effective in teaching the concepts that students have learning difficulties as well as be useful for teachers to develop different practices.

## References

- Akerlind, S. G. (2002). *Principles and practice in phenomenographic research*. Proceedings of the International Symposium on Current Issues in Phenomenography. Canberra, Australia.
- Amador, J. M., Keehr, J., Wallin, A. & Chilton, C. (2020). Video complexity: Describing videos used for teacher learning. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/113288>
- Barnhart, T. & van Es, E. A. (2015). Studying teacher noticing: Examining the relationship among pre-service science teachers' ability to attend, analyze and respond to student thinking. *Teaching and Teacher Education*, 45, 83-93.
- Barnhart, T. & van Es, E. A. (2020). Developing a critical discourse about teaching and learning: The case of a secondary science video club. *Journal of Science Teacher Education*. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1725724>
- Beisiegel, M., Mitchell, R. & Hill, H. C. (2018). The design of video-based professional development: An exploratory experiment intended to identify effective features. *Journal of Teacher Education*, 69(1), 69-89. <https://doi.org/10.1177/0022487117705096>
- Borko, H., Jacobs, J., Eiteljorg, E. & Pittman, M. E. (2008). Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 417-436.
- Borko, H., Koellner, K. & Jacobs, J. (2014). Examining novice teacher leaders' facilitation of mathematics professional development. *The Journal of Mathematical Behavior*, 33, 149-167.
- Borko, H., Koellner, K., Jacobs, J. & Seago, N. (2011). Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. *ZDM*, 43(1), 175-187.
- Brophy, J. (2004). *Using video in teacher education*. San Diego, CA: Elsevier, Inc.

- Christ, T., Arya, P. & Chiu, M. M. (2017). Video use in teacher education: An international survey of practices. *Teaching and Teacher Education*, 63, 22-35.
- Coles, A. (2019). Facilitating the use of video with teachers of mathematics: learning from staying with the detail. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 2-13.
- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41-67.
- Goldsmith, L. T. & Seago, N. (2011). Using classroom artifacts to focus noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 169-187). New York, NY: Routledge.
- Guskey, T.R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8, 381-391.
- Jacobs, V. R., Lamb, L. L. C. & Philipp, R. A. (2010). Professional noticing of children's mathematical thinking. *Journal for Research in Mathematics Education*, 41(2), 169-202.
- Jilk, L. (2016). Supporting teacher noticing of students' mathematical strengths. *Mathematics Teacher Educator*, 4(2), 188-199. <https://doi.org/10.5951/mathteaceduc.4.2.0188>
- Luna, M. J. & Sherin, M. G. (2017). Using a video club design to promote teacher attention to students' ideas in science. *Teaching and Teacher Education*, 66(1), 282-294. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.019>
- Marton, F. (1986). Phenomenography: A research approach to investigating different understanding of reality. *Journal of Thought*, 21(3), 28-49.
- Ministry of National Education [MEB]. (2017). General qualifications of the teaching profession. General Directorate of Teacher Training and Development, Ankara.
- Özdemir-Baki, G. & Kılıçoğlu, E. (2020). Examination of teachers' classroom practices through a video club process in terms of students' mathematical thinking. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.16949/turkbilmate.704596>
- Santagata, R. & Yeh, C. (2013). Learning to teach mathematics and to analyze teaching effectiveness: Evidence from a video- and practice-based approach. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 17(6), 491-514.



- Seago, N. (2004). Using video as an object of inquiry for mathematics teaching and learning. In J. Brophy (Ed.), *Using video in teacher education* (pp. 259-286). Oxford, UK: Elsevier.
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27, 259-267.
- Sherin, M. G. (2004). New perspectives on the role of video in teacher education. J. Brophy (Ed.), *Using video in teacher education* (pp. 1-27). San Diego, CA: Elsevier.
- Sherin, M. G. & Han, S. Y. (2004). Teacher learning in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 20(2), 163-183.
- Sherin, M. G. & van Es, E. (2005). Using video to support teachers' ability to notice classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(3), 475-491.
- Sherin, M. G. & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 20-37.
- Star, J. R. & Strickland, S. K. (2008). Learning to observe: Using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 107-125.
- Stürmer, K., Könings, K. D. & Seidel, T. (2013). Declarative knowledge and professional vision in teacher education: Effect of courses in teaching and learning. *British Journal of Educational Psychology*, 83(3), 467-83.
- Sun, J. & van Es, E. A. (2015). An exploratory study of the influence that analyzing teaching has on pre-service teachers' classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 66(3), 201-214.
- Tekkumru-Kisa, M. & Stein, M. K. (2017). A framework for planning and facilitating video-based professional development. *International Journal of STEM Education*, 4(28).
- Trigwell, K. (2006). Phenomenography: An approach to research into geography education. *Journal of Geography in Higher Education*, 30(2), 367-372.
- Van Es, E. A. (2011). A framework for learning to notice student thinking. M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing: Seeing through teachers' eyes* (pp. 134-151). New York: Routledge.

- Van Es, E. A., Cashen, T., Barnhart, T. & Auger, A. (2017). Learning to notice mathematics instruction: Using video to develop preservice teachers' vision of ambitious pedagogy. *Cognition and Instruction*, 35(3), 165-187.
- Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2008). Mathematics teachers' "learning to notice" in the context of a video club. *Teaching and Teacher Education*, 24, 244–276.
- Van Es, E. A. & Sherin, M. G. (2010). The influence of video Clubs on teachers' thinking and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(2), 155-176.
- Wallin, A. J. & Amador, J. M. (2019). Supporting secondary rural teachers' development of noticing and pedagogical design capacity through video clubs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 18(6), 523-550.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Qualitative research methods in the social sciences* (10th edition). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zhang, M., Lundeberg, M., Koehler, M. J. & Eberhardt, J. (2011). Understanding affordances and challenges of three types of video for teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 27(2), 454-462.



## Determination of the Seventh Grade Students' Self-Efficacy Levels

Serdar VARİNLİOĞLU <sup>1</sup>, Oktay BEKTAŞ <sup>2</sup>

<sup>1</sup> MEB, Mehmet Şehime Germirli Middle School, [serdarv38@gmail.com](mailto:serdarv38@gmail.com),  
<https://orcid.org/0000-0002-4025-2419>

<sup>2</sup> Erciyes University Ziya Eren Education Faculty, Department of Science Education,  
Kayseri, Turkey, [obektas@erciyes.edu.tr](mailto:obektas@erciyes.edu.tr) <http://orcid.org/0000-0002-2562-2864>

Received : 29.09.2020

Accepted : 13.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.801665

---

*Abstract* – The aim of this study was to determine the self-efficacy levels of seventh grade students. The first sub-aim is to determine whether there is a statistically significant difference between girls and boys in terms of three factors. The second sub-aim is to determine whether there is a significant difference between the "ability to cope with difficulties in science" factor and the "trust in science performance" factor between girls and boys when the "confidence in science" factor is taken under control. In the study, a "survey" was used in accordance with the characteristics of the quantitative research method. Sampling of the study was consisted of 337 students from a public school in Melikgazi district of Kayseri province. In the study, "Science Course Self-Efficacy Scale" was used. The validity and reliability studies of the scale were conducted. In the analysis of the data, MANOVA and MANCOVA were used. As a result of the study, the self-efficacy levels of the students were "high". A statistically significant difference was found between girls and boys in the context of three factors in favor of girls. While the "trust in science" factor is under control, there was no statistically significant difference between girls and boys in terms of both dependent variables. The self-efficacy of male students in science can be increased by providing them with more direct experience in science lessons.

*Key words:* Science education, self-efficacy, gender

-----  
Corresponding author:

## Summary

### Introduction

Self-efficacy is an individual's belief in herself in the successful completion of a specific task (Bandura, 1977). Self-efficacy has a feature that can be observed and can be affected by external factors (Bandura, 1977; Lorschach & Jinks, 1999). In order to prepare the learning environment taking into account the self-efficacy of the students, it is necessary to determine the self-efficacy levels of the students at the secondary school level before planning. In addition to determining the level of self-efficacy, the difference of gender on self-efficacy should be investigated for environmental and individual reasons, such as differences in adapting what they learn in science class to their real life. This study is important in terms of examining the gender differences on self-efficacy. The aim of this study was to determine the self-efficacy levels of seventh grade students and to investigate whether there is a significant difference between male and female students in terms of self-efficacy scores.

### Methodology

In the study, “survey” was used in accordance with the characteristics of the quantitative research method. Sampling of the study was consisted of 337 seventh grade students from a public school in Melikgazi district of Kayseri province. In the study, “Science Course Self-Efficacy Scale” developed by Tatar, Yıldız, Akpınar and Ergin (2009) was used. The validity and reliability studies of the scale were conducted. The concept validity of the scale was obtained by taking expert opinion before administration. Explanatory and Confirmatory Factor Analysis were performed to test the construct validity of the scale. As a result of factor analysis, five items were excluded from the scale. The 22-item scale was grouped under three factors: “trust in science”, “coping with difficulties in science” and “trust in science performance”. When the criterion validity of the scale was analyzed, Pearson correlation coefficient was found as 0,93. When the reliability of the scale was analyzed, Cronbach Alpha reliability coefficient was calculated as 0,90. In the analysis of the data, parametric tests were used because the assumptions were met. MANOVA and MANCOVA were used in this study. In MANCOVA process, “trust in science” factor was selected as covariate and its assumptions were checked.

### Results

In order to determine the general level of science self-efficacy level of seventh grade students, statistical analysis of the 22-item scale was performed. General self-efficacy levels of the seventh grade students were determined. The total score of the students, the scale intervals and standard deviations of this score were determined. The average of the students was  $M=82,57$ . As this value is in the 79-97 range, the students' self-efficacy levels are “high”.

MANOVA procedure was performed to determine whether there was a statistically significant difference between girls and boys in terms of “trust in science”, “coping with difficulties in science” and “trust in science performance”. MANOVA's assumptions were met. The significance value of 0,05 was used (Pallant, 2017). In terms of three factors, there was a statistically significant difference between girls and boys [ $F(3, 333) = 5,10, p = 0,002$ ; Wilks Lambda = 0,95].

When the “trust in science” factor was controlled, MANCOVA was carried out to see if there was a statistically significant difference between the girls and boys in terms of “coping with difficulties in science” factor and “confidence in science performance” factor. The assumptions in covariate selection and in MANCOVA had met before MANCOVA was executed. The significance value is 0,32. While this value is not less than 0,025 (since there are two dependent variables), there is no statistically significant difference between girls and boys in terms of both dependent variables (“Coping with the difficulties in science” factor and “trust in science performance” factor) when the “trust in science” factor is under control.

### **Discussion and Conclusion**

According to the results of the study, the self-efficacy levels of seventh grade students were found to be “high”. When the literature is reviewed, it is seen that in many studies (Caprara et al., 2011; Yıldız Fidan and Mutlu, 2018), the level of science self-efficacy is “high”. However, the results obtained from this study differ with the study of Demirci and Özyürek (2017). In Demirci and Özyürek's (2017) study, the self-efficacy level of the sample in which the application was carried out was "medium". Yıldız Fidan and Mutlu (2018) interpreted that the high level of self-efficacy was attributed to the students' self-efficacy, as they thought they could be successful in science, they could deal with science-related difficulties under any condition and they could do their homework or projects in science willingly. For this study, it can be thought that seventh grade students consider themselves competent in the science course.

A statistically significant difference was found between men and women in the context of three factors. When the values obtained for the dependent variables are analyzed separately, there is a significant difference between girls and boys in favor of girls only in terms of "trust in science performance" factor scores. These results differ with the studies of Britner and Pajares (2001, 2005), Elias (2008), Hackett et al. (1992). In these studies in the literature, there is no significant difference between girls and boys in terms of self-efficacy. The reason why the result is meaningful in favor of girls may be that individuals who affect their self-efficacy

scores for science lesson are raised and have different environments and personal characteristics (İlhan and Çiçek, 2017).

In the study, while the "trust in science" factor was under control, it was determined that there was no statistically significant difference between girls and boys in terms of both dependent variables. This result differs with the studies of Arslan (2018) and İlhan and Çiçek (2017). In the study of Arslan (2018) and İlhan and Çiçek (2017), high self-efficacy was found in favor of girls. In this sub-problem, the reason for not having a significant difference between boys and girls in terms of "coping with difficulties in science" factor and "trust in science performance" factor is the "trust in science" factor. The absence of this factor in the dependent variable may have caused no significant difference between boys and girls.

# Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Düzeylerinin Belirlenmesi

Serdar VARİNLİOĞLU <sup>1</sup>, Oktay BEKTAŞ <sup>2</sup>

<sup>1</sup> MEB, Mehmet Şehime Germirli Ortaokulu, serdarv38@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-4025-2419>

<sup>2</sup> Erciyes Üniversitesi Ziya Eren Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kayseri, Türkiye, obektas@erciyes.edu.tr <http://orcid.org/0000-0002-2562-2864>

Gönderme Tarihi: 29.09.2020

Kabul Tarihi: 13.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.801665

*Özet*– Bu çalışmanın amacı, yedinci sınıf öğrencilerinin öz yeterlik düzeylerini belirlemektir. Birinci alt amaç, kadınlar ve erkekler arasında üç faktör açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir. İkinci alt amaç, “fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altına alındığında kadınlar ve erkekler arasında “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemektir. Araştırmada, nicel araştırma yönteminin özelliklerine uygun olarak, "tarama deseni" kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Kayseri'nin Melikgazi ilçesinde bir devlet okulundan 337 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada “Fen Bilimleri Dersi Öz yeterlik Ölçeği (FBÖÖ)” kullanılmıştır. FBÖÖ'nün geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Verilerin analizinde MANOVA ve MANCOVA kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öz yeterlik düzeyi “yüksek” çıkmıştır. Üç faktör bağlamında kadınlar ve erkekler arasında kadınlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. “Fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altındayken kadınlar ve erkeklerin arasında her iki bağımlı değişken (“fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Erkek öğrencilerin fen derslerinde daha fazla doğrudan deneyimlemeleri sağlanarak fen dersine yönelik öz yeterliklerini artırılabilir.

*Anahtar kelimeler:* Fen bilimleri, öz yeterlik, cinsiyet.

Sorumlu yazar:

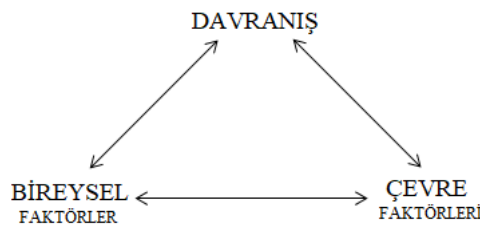
## Giriş

İnsan, embriyodan itibaren gelişen ve değişen bir canlıdır. İnsanların yaşamları boyunca geçirdikleri gelişimsel değişiklikleri açıklamak için birçok teori öne sürülmüştür. Bu teoriler, insanda motivasyon ve davranışın temel nedeni olarak gördükleri kavramları farklı şekillerde açıklar. Bu nedenle insandaki gelişim birçok farklı değişim modelini kapsar (Bandura, 1989). Bireysel farklılıkların oluşmasını çeşitli sosyal şartlara bağlayan, yaygın kabul gören model,

sosyal bilişsel teoridir (Bandura, 1991). 1963 yılında Bandura ve Walters, “Sosyal Öğrenme ve Kişilik Gelişimi” teorisini ortaya çıkarmıştır. 1970’li yıllarda Bandura, var olan teoriler ve hatta kendi teorisinde eksik bir elementin olduğu kanısına varmıştır. 1977’de, "Öz yeterlik: Davranışsal Değişim Teorisini Birleştirmeye Doğru" adlı yayınıyla birlikte, o eksik unsurun önemli parçası olan - öz inançları - tanımlamıştır (Bandura, 1977; Field, 2001; Pajares, 2002).

Bandura (1986), insan gelişimi ve değişiminde bilişsel, öz düzenleyici ve öz yansıtma süreçlerine merkezi bir rol veren insan işleyişine dikkat çekmiştir. İnsanın işleyişini, kişisel, davranışsal ve çevresel etkilerin dinamik bir etkileşiminin ürünü olarak görmüştür. Sosyal bilişsel teori, insanların gerçekliği oluşturma, kendini düzenleme, bilgiyi kodlama ve davranışları gerçekleştirme becerilerinde kritik bir rol oynar. Bandura'nın sosyal bilişsel teorisi, insan davranışları ve öğrenmenin gelişiminde sadece çevresel faktörlerin rol oynadığını vurgulayan teorileri kabul etmemiştir (Pajares, 2002). Aynı zamanda sosyal, davranışçı ve bilişsel öğrenme kuramları arasında köprü kurmuştur (Bayrakçı, 2007). Bu yüzden Bandura, sosyal bilişsel teorinin ana kurucusu olarak kabul edilmektedir (Pajares, 2002).

Sosyal bilişsel teorinin dayandığı temel ilkeler karşılıklı belirleyicilik, sembolleştirme kapasitesi (dil ve mimikler), dolaylı öğrenme kapasitesi (modelleme, taklit ve tanımlama), öngörme aktivitesi ve kendini düzenleme kapasiteleri şeklindedir (Bandura 1977). Öz yeterlik, sosyal bilişsel kuramın ilkelerinden karşılıklı belirleyiciliğe dayanmaktadır. Şekil 1’de görüldüğü gibi bireyin çevresi, davranışları ve bireysel faktörler üç yönlü, dinamik ve karşılıklı etkileşmektedir. Bu üç faktör, bireyin bundan sonraki davranışını ve bireyin kendini algılama şeklini etkiler (Pastorelli, Caprara, Barbaranelli, Rola, Rozsa & Bandura, 2001).

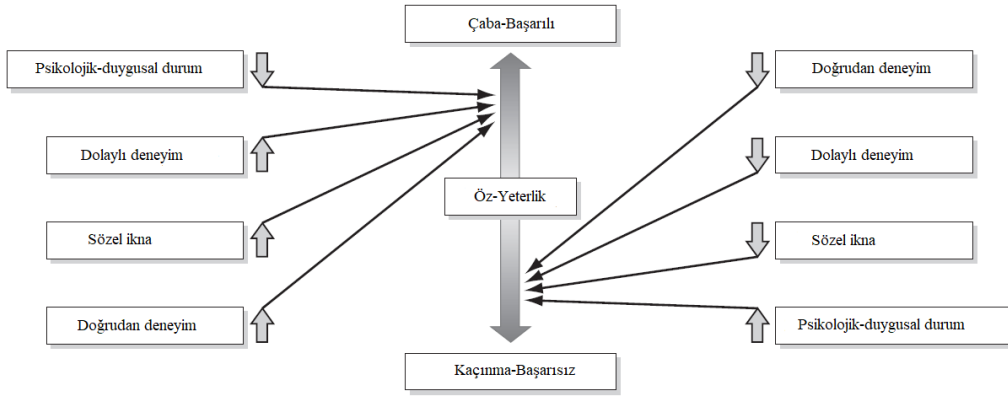


Şekil 1 Karşılıklı Belirleyicilik İlkesinin Değişkenleri (Pajares, 2006)

Algılanan öz yeterlik, insanların verilen kazanımları yapmada, yerine getirmede kendi kabiliyetlerine inançlarıyla ilgilidir (Bandura, 1977, 2006; Pajares, 1996; Usher & Pajares, 2006). Öz yeterlik, bireyin yeteneği ile yapması gereken aktiviteleri karşılaştırıp ona göre harekete geçmesi, kendi kendine inanış düzeyidir (Bayrakçı, 2007). Bandura’ya (1977, 1994) göre bireylerde öz yeterlik algısını etkileyen dört ana faktör bulunmaktadır. Bunlar, başarıya



ilişkin doğrudan deneyim (geçmiş deneyim), dolaylı deneyimler, sözel ikna ve psikolojik ve fizyolojik durumlardır. Şekil 2’de görüldüğü gibi negatif psikolojik durumun ve stresin azalması; dolaylı deneyim, sözel ikna ve doğrudan deneyim artması durumunda bireyin öz yeterlik algısı yükselir, öz yeterliğin artması ise bireyin çaba ve başarısının artmasını sağlar (Brown, Malouff & Schutte, 2013).



**Şekil 2** Öz yeterlik Algısını Etkileyen Ana Faktörler (Brown, Malouff & Schutte, 2013)

Öz yeterlik, dış kaynaklar tarafından gözlenebilen ve dış faktörlerden etkilenebilen bir özelliğe sahiptir (Lorsbach & Jinks, 1999). Bu durumda eğitim-öğretim süreci planlanırken kullanılacak yaklaşımdan yöntem, sınıf düzeninden öğretmen tutumuna ve bireyin özelliklerine kadar her şeye (çevre faktörleri) dikkat edilmelidir. Öğrenme ortamı öğrencilerin öz yeterlikleri göz önüne alınarak hazırlanmalıdır. Bu yüzden planlama yapmadan önce ortaokul seviyesinde öğrencilerin fen dersine yönelik öz yeterlik düzeylerini belirlemek önem teşkil etmektedir.

Fen dersine yönelik öz yeterlik, öğrencilerin fen dersinde başarı durumlarını etkileyen faktörlerden biridir. Daha özel bir ifadeyle fen başarısı ve fen dersine yönelik öz yeterlik birbirini karşılıklı etkileyen değişkenlerdir. Fen Bilimleri öğretim programları tasarlanırken öğrencilerin başarılı olması hedefleniyorsa fen dersine yönelik öz yeterlik düzeyi dikkate alınmalıdır (Areepattamannil, Freeman & Klinger, 2011; Caprara, Vecchione, Alessandri, Gerbino & Barbaranelli, 2011; Öncü, 2012; Pajares, 2002; Schunk, 1995). 2018 yılından itibaren uygulanan fen öğretim programı incelendiğinde öğrencilerin fen dersine yönelik öz yeterlik düzeyi ile ilgili ifadeye rastlanmamaktadır. Bu yüzden öğrencilerin başarısına etki eden faktörlerden öz yeterlik ve fen başarısı açısından önemi fen öğretim programında yer almalıdır.

Bu doğrultuda öğrencilerin fen dersinde öz yeterlik düzeyinin belirlenmesi ve artırılması gereklidir.

Öz yeterlik, bireyin özel bir görevi başarılı bir şekilde tamamlanmasında kendine olan inancına denir (Bandura, 1977). Fen dersinde başarılı olmak için belirli bilgi ve becerileri öğrenmek yeterli değildir. Bireyler öğrendikleri bilgi ve becerilere güven geliştirip bu bilgi ve becerilerin kullanımında kendinden emin hissetmelidir. Bu yüzden, yüksek öz yeterlik inançlarına sahip olmak, fen eğitiminin amaçladığı becerilere sahip olmak kadar önemlidir (Kurbanoglu, Akkoyunlu ve Umay, 2004). Fen eğitiminin amaçlarını yerine getirmede çok önemli bir faktör olan öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve buna göre eğitim-öğretimin gözden geçirilmesi gereklidir. Bu çalışmanın amacı da ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik öz yeterliklerinin ne düzeyde olduğunu belirlemektir.

Ulusal ve uluslar arası yapılan sınavlarda fen başarısının düşük olduğu belirlenmiştir (Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2003). Düşük başarının nedenlerinin araştırılarak tespit edilmesi önemlidir. Özellikle TIMSS anketlerindeki duyuşsal boyutu ölçen sorular aracılığıyla öz yeterlik gibi duyuşsal faktörlerin öğrenci başarısını etkileme düzeyi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır (Chen, 2002; Migray, 2002). EARGED (2003), yayınladığı raporda TIMSS–1999 sınavına giren öğrencilerin fen başarısı üzerinde etkili duyuşsal faktörün öğrencinin başarıma algısı yani öz yeterlik faktörü olduğunu tespit etmiştir. Buna karşılık okullarda kullanılan fen öğretim programları hazırlanırken öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin dikkate alınmadığı rapor edilmiştir. Raporda öğrenciler fen dersinde başarısız olduklarına inanarak bu alanla ilgili olarak kendilerini çaresiz hissettikçe başarı düzeyleri düşmektedir (EARGED, 2003). Bu doğrultuda fen dersine yönelik öz yeterliği düşük olan öğrencilerin belirlenmesi ve fen dersine yönelik öz yeterliğin artırılarak ülke çapında fen başarısının artırılması gereklidir.

Çalışmada kişisel faktörler-çevre-davranış üçlüsüne bağlı olan öz yeterlik tespit edilirse, faktörlerin birbirini nasıl etkilediği çözümlenebilir. Böylece bireylerin kendine inanışlarını belirleyerek çevre koşulları da yeniden düzenlenebilir. Fen dersine yönelik öz yeterlik düzeyinin belirlenmesinin yanında cinsiyet gibi değişkenlere göre öz yeterliğin farkının olup olmadığının incelenmesi de önem teşkil etmektedir. Dadlı (2015), cinsiyetin fen dersine yönelik öz yeterliğe etkisini incelediği araştırmada erkeklerin öz yeterlik düzeylerinin daha yüksek olmasını, Türk kültüründe erkek ve kız çocuklarının yetiştirilme tarzının farklı olmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamıştır. Dadlı (2015), öz yeterliğin cinsiyetlere göre farkını, kişisel faktörler-çevre-davranış etkileşimine bağlamıştır. Aktamış, Özenoğlu Kiremit

ve Kubilay (2016), çalışmasında kadınların öz yeterlik düzeylerinin erkeklere göre düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durumu, kadınların ilgilerini çekecek, günlük yaşantıları ile bağdaştıracak şekilde bir eğitimin olmadığı, erkek öğrencilerin ise yaşamları ile bağdaşan bir eğitimin verildiğine bağlamıştır. Belirtilen çevresel ve bireysel nedenlerden dolayı kadın ve erkek katılımcıların fen dersine yönelik öz yeterlik puanları arasında fark olup olmadığı araştırılmalıdır. Literatürde cinsiyetin fen dersine yönelik öz yeterlik farkının incelendiği birçok çalışma mevcuttur (Aktamış ve diğerleri, 2016; Altıntaş, Saylan ve Kaya, 2016; Arslan, 2018; Aslan ve Kalkan, 2018; Britner & Pajares, 2005; Chu, 2003; Dadlı, 2015; Elias, 2008; Hackett, Betz, Casas & Rocha-Singh, 1992; İlhan ve Çiçek, 2017; Karışan, 2017; Saracaloğlu ve Yenice, 2009; Usher & Pajares, 2006; Yalmancı ve Aydın, 2014; Yıldız Fidan ve Mutlu, 2018). Cinsiyetin fen dersine yönelik öz yeterlik faktörleri bazındaki bağımlı değişkenlerdeki farkının incelenmesi açısından bu çalışmanın literatürde farklı ve önemli bir yer tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma, ortak değişken olarak öz yeterlik ölçeğinin alt faktörlerinden birinin alınarak cinsiyetin öz yeterlik ve diğer iki faktör bakımından farkın incelenmesi açısından farklıdır.

#### *Araştırma Problemi*

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki öz yeterlikleri ne düzeydedir?

#### *Alt Problemler*

- 1- Kadınlar ve erkekler arasında “fen bilimlerine güven (1. faktör)”, “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme (2. faktör)”, “fen bilimleri performansına güven (3. faktör)” faktörleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- “Fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altına alındığında kadınlar ve erkekler arasında “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

#### *Araştırmanın Amacı*

Bu araştırmanın amacı, ortaokul yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersindeki öz yeterliklerinin hangi düzeyde olduğunu belirlemektir. Araştırmanın alt amaçları alt problemlere göre şekillenmektedir. Birinci alt amaç, kadınlar ve erkekler arasında üç faktör açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir. İkinci alt amaç, “fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altına alındığında kadınlar ve erkekler arasında “fen

bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemektir.

## Yöntem

### Çalışmanın Deseni

Bu araştırmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi öz yeterlik düzeyini belirlemek ve cinsiyet açısından durumu betimlemek amacıyla nicel araştırma desenlerinden tarama kullanılmıştır. Bir grubun bazı özelliklerini tespit etmede verilerin toplanmasını sağlayan çalışmalara tarama araştırması denir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018).

### Evren ve Örneklem

Tarama deseni çalışmasından elde edilen sonuçlar evrene genellenmelidir ((Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Dolayısıyla araştırmanın ulaşılabilir evrenini Kayseri ili Melikgazi ilçesi sekizinci eğitim bölgesindeki 2658 ortaokul yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Melikgazi ilçesi, öğrenci sayısının fazla olmasından dolayı İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından 12 eğitim bölgesine ayrılmıştır. Bu evrenin seçilme nedeni birinci araştırmacının sekizinci eğitim bölgesindeki ortaokullara ulaşım ve uygulama kolaylığıdır. Bu araştırmada rastgele olmayan örnekleme türlerinden uygun (convenience) örnekleme kullanılmıştır. Uygun örneklemin kullanılmasının nedeni, zaman, para ve enerji bakımından var olan sınırlılıklar sebebiyle örneklemin ulaşılabilir, kolay uygulamanın yapılabileceği birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). Örneklem, ulaşılabilir evrendeki yedinci sınıf öğrencilerinden en az %10’u ya da ölçekteki madde sayısının 10 katı olmasına dikkat edilerek seçilmiştir. Örneklemin fazla sayıda öğrenciden oluşması sonuçların ulaşılabilir evrene genelleme yapılma derecesini artırır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). Bu kriterler göz önüne alınarak çalışmanın örnekleminde Tablo 1’de görüldüğü gibi 337 yedinci sınıf öğrencisi yer almıştır.

**Tablo 1** Örneklem Demografik Bilgileri

		Frekans (f)	%
Cinsiyet	Kadın	171	50,75
	Erkek	166	49,25
	Toplam	337	100
Yaş	13	232	68,85
	14	105	31,15

Toplam	337	100
--------	-----	-----

### Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin öz yeterliklerini ölçmek için Tatar ve diğerlerinin (2009) literatür taraması yaparak geliştirdiği “Fen Bilimleri Dersi Öz yeterlik Ölçeği (FBÖÖ)” kullanılmıştır. FBÖÖ, 5’li Likert tipinde, cevap seçenekleri “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “karasızım”, “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” şeklindedir. Tablo 2’de görüldüğü gibi 27 maddeden oluşan ölçekte 12 olumsuz, 15 olumlu madde bulunmaktadır. Tarama desenine göre yapılan araştırmalarda sıklıkla veri toplama aracı olarak ölçeğe başvurulur (Ekiz, 2017).

**Tablo 2.** Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Ölçeği (FBÖÖ) Maddelerinin İncelenmesi

	Olumlu Madde Sayısı	Olumsuz Madde Sayısı
Fen Bilimleri Dersi Öz Yeterlik Ölçeği	15	12

FBÖÖ’nün kapsam geçerliğini sağlamak için bir fen eğitimcisi, bir fen bilimleri öğretmeni ve bir Türkçe öğretmenine başvurularak alanları doğrultusunda uzman görüşü alınmıştır. Fen bilimleri öğretmeni ve fen eğitimcisinin dönütüyle ölçekte “Fen ve Teknoloji” yerine “Fen Bilimleri” kullanılmasına karar verilmiştir. Türkçe öğretmeni noktalama, dil ve etik açısından bir problem olmadığını, ölçeğin ortaokul öğrencilerinin anlayabileceği seviyede olduğunu belirtmiştir. Böylece ölçeğin kapsam geçerliği sağlanmıştır.

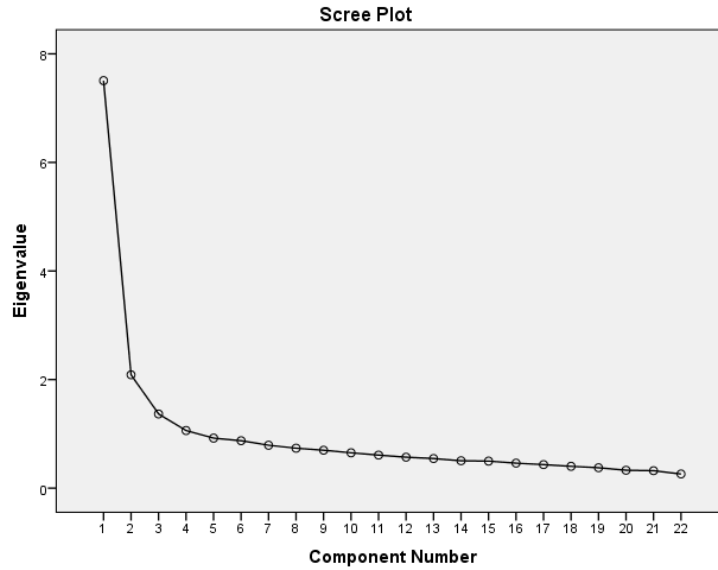
27 maddeden oluşan “Fen ve Teknoloji Dersi Öz yeterlik Ölçeği (FBÖÖ)”nün yapı geçerliğini test etmek için SPSS 22 ile üç kere Açıklayıcı (Keşfedici) Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. AFA yapılmasının amacı, farklı zamanda, farklı örnekleme faktör yapısına bakmak ve faktör analizi sonucu çıkarılan maddelerden sonra ölçeğin yapısını tekrar kontrol etmektir. Birinci faktör analizi sonucunda altı faktörlü bir yapı ortaya çıkmış ve bu yapı toplam varyansın %57’sini karşılamıştır. Birinci faktör analizi sonucunda dört maddenin atılmasına karar verilmiştir. Kalan 23 maddelik ölçek maddelerine ikinci faktör analizi yapılmıştır ve dört faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Dört faktörlü yapı, toplam varyansın %53,70’sini açıklamaktadır. İkinci faktör analizi sonucunda bir maddenin de atılmasına karar verilmiştir. Üçüncü faktör analizi yapılmıştır. Bu analizde “oblimin döndürme” tekniği kullanılmıştır. Üç faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu yapı, Tablo 3’te görüldüğü gibi toplam varyansın

%49,82'sini açıklamaktadır. Bu değer, Pallant'ın (2017) belirlediği alt sınır olan %42'nin üzerindedir.

**Tablo 3.** Ölçeğin Faktör Yapısını Gösteren Sonuç Tablosu

Bileşen	Kare Yüklerin Ekstraksiyon Toplamları		
	Toplam	Varyans (%)	Birikim (%)
1	7,51	34,12	34,12
2	2,09	9,49	43,61
3	1,37	6,21	49,82

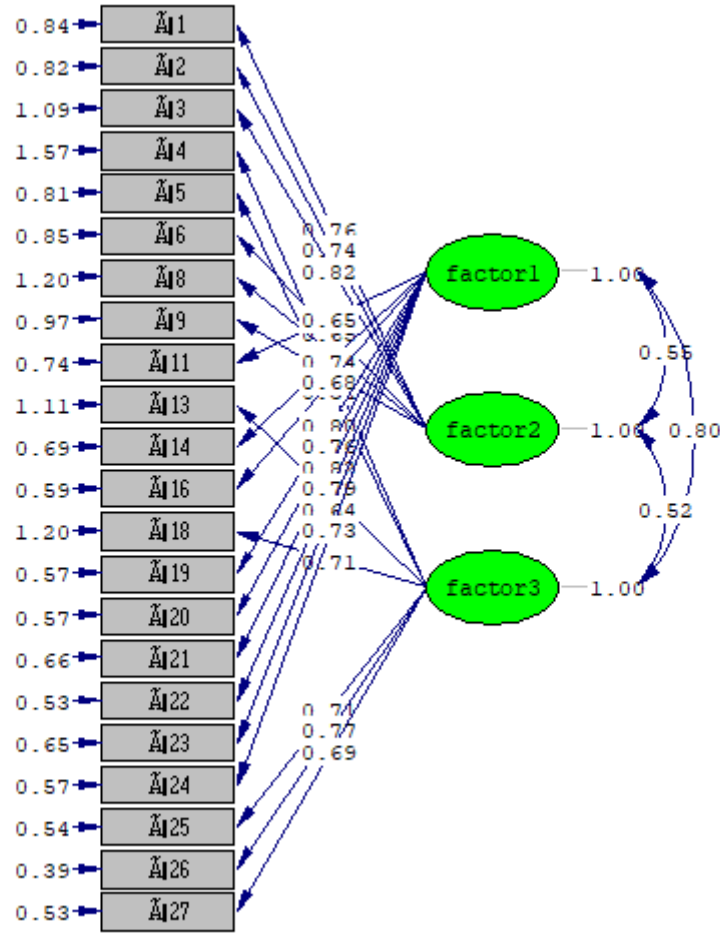
Faktör sayısına karar verme aşamasında birden fazla tekniği ele almak yararlıdır. Dolayısıyla ölçeğin faktör yapısına ilişkin fikir edinmek için “yamaç birikinti (scree plot)” grafiği incelenmiştir. İki nokta arasındaki aralığın bir faktöre işaret ettiği bilgisidir. Şekil 3'te grafikteki üçüncü noktadan sonraki faktörlerin hem küçük hem de aralarındaki mesafenin çok benzer olduğu görülmektedir. Grafik incelendiğinde ölçeğin üç faktörlü yapıda olduğuna karar verilmiştir (Seçer, 2017).



**Şekil 3** Yamaç Birikinti Grafiği

Açımlayıcı faktör analizinden sonra maddelerin LISREL 8.7 ile doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. DFA yapılmasının amacı, üç faktörlü yapının doğrulamasını değil, sağlamasını yapmaktır. Ölçeğin yapısının doğrulamasını sağlamak için farklı örnekleme uygulama yapılmalıdır (Floyd ve Widaman, 1995). Araştırmacıların zaman sıkıntısından dolayı aynı veri grubu üzerinden DFA yapılarak yapı geçerliğinin sağlaması yapılmıştır. Şekil 4'te ölçeğin faktör yapısı ve her bir maddenin taşıdığı yük değerleri görülmektedir. Okların üzerinde

yük değerleri yer almaktadır. Bu yük değerlerinin 0,30'un üzerinde olduğu görülmektedir. DFA da sınınan yapının yeterliğini ortaya koymak için çeşitli uyum indeksleri kullanılır (Seçer, 2017).



Şekil 4 LISREL-Faktör Yük Değerleri İlişkisi

Yol (path) diyagramında ki kare/df oranı 3'ten küçük olmalıdır. Bu oran 2,53 ile 3'ün altındadır. Ayrıca, Tablo 4'teki değerlerin kabul edilen sınır değerlerine sahip olmasından dolayı doğrulanmıştır (Seçer, 2017).

Tablo 4. Ölçeğin Doğrulayıcı Faktör Analizi Model Uyum İndeksleri

Uyum İndeksi	Elde Edilen Değer	Kabul Edilebilir Sınır
NFI	0,94	=0,90 ve üzeri
NNFI	0,96	=0,90 ve üzeri
IFI	0,96	=0,90 ve üzeri
RFI	0,93	=0,90 ve üzeri
CFI	0,96	=0,95 ve üzeri
GFI	0,88	=0,85 ve üzeri

AGFI	0,85	=0,85 ve üzeri
RMR	0,078	=0,05 ve 0,08 arası
REMSEA	0,068	=0,05 ve 0,08 arası
X <sup>2</sup> / df	2,53	<3

Elde edilen değerler modelin uyumlu olduğunu gösterdiğinden ölçekteki 22 madde, Tablo 5'te görüldüğü gibi sırasıyla “fen bilimlerine güven”, “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” ve “fen bilimleri performansına güven” olmak üzere üç faktör altında toplanmıştır. Bu üç faktörün toplam varyansın %49,82'sini açıkladığı görülmektedir. Pallant'ın (2017), Tabashnick & Fidell'den (2013) aktardığına göre örneklem büyüklüğünün artması veri setinin faktör analizine yatkınlığını artırır. Ölçeğin uygulandığı çalışmaya katılan öğrenci sayısının 337 olması faktör analizine uygun hale getirmiştir. Böylece yapı geçerliği de sağlanmıştır.

**Tablo 5** Ölçeğin Alt Faktörleri ve İsimleri

Faktör Numarası	Faktörün Adı
1.	Fen bilimlerine güven
2.	Fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme
3.	Fen bilimleri performansına güven

Çalışmanın ölçüt geçerliğini sağlamak için çalışmanın ulaşılabilir evrenindeki başka bir devlet okulundaki 76 öğrenciye belirtilen beş madde atıldıktan sonraki 22 maddelik ölçüt ölçeği uygulanmıştır. Ölçüt geçerliğini sağlamak için, ölçeğin ana uygulamanın yapıldığı ulaşılabilir evrendeki başka yedinci sınıf öğrencilerine uygulanmasına dikkat edilmiştir. Ana ölçeğin toplam öz yeterlik puanları kendi içinde toplanmış, ölçüt ölçeğinin toplam öz yeterlik puanları kendi içinde toplanarak bu ikisinin korelasyonuna bakılmıştır. Tablo 6'da yer alan sonuçlara göre, “Pearson correlation” değeri 0,93 çıkmıştır. Seçer'e (2017) göre, iki ölçeğin korelasyonu büyüdükçe ölçüt geçerliği artar. Bu durumda ölçeğin ölçüt geçerliği sağlanmıştır.

**Tablo 6** Ölçüt ve Ölçeğin Korelasyon Katsayıları

Ölçek	Gösterge	FBÖÖ	Ölçüt ölçek
FBÖÖ	Pearson Korelasyon	1	0,93
	Anlamlı Değer		0,00
	Kişi Sayısı	337	76
Ölçüt	Pearson Korelasyon	0,93	1
	Anlamlı Değer	0,00	
	Kişi Sayısı	76	337

Tablo 7'de görüldüğü gibi veri toplama aracı olarak kullanılan FBÖÖ'nün Cronbach Alpha katsayısı (N=337,  $\alpha = 0,91$ ) olarak ölçülmüştür. Yani öğrencilerin madde atılmadan FBÖÖ'den elde etmiş olduğu puanların yaklaşık  $\alpha = 0,91$  düzeyinde güvenilir olduğu tespit



edilmiştir. Büyüköztürk (2012), Pallant (2017) ve Seçer'e (2017) göre kullanılan ölçek güvenilirdir.

**Tablo 7** Madde Atılmadan Önce Ölçeğin Güvenirlik İstatistikleri

Cronbach's Alpha Değeri	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Cronbach's Alpha Değeri	Madde Sayısı
0,91	0,91	27

Ölçekten faktör analizinde beş madde atıldıktan sonra 22 maddeden oluşan ölçeğin güvenirligi tekrar hesaplanmıştır. Tablo 8'de görüldüğü gibi ölçeğin Cronbach Alpha değeri  $\alpha = 0,90$  olarak belirlenmiştir.

**Tablo 8** Madde Atıldıktan Sonra Ölçeğin Güvenirlik İstatistikleri

Cronbach's Alpha Değeri	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Cronbach's Alpha Değeri	Madde Sayısı
0,90	0,90	22

Ölçek üç faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin faktörlerinin güvenirligi hesaplanmış ve Cronbach Alpha değeri sırayla  $\alpha_{1.faktör} = 0,89$ ,  $\alpha_{2.faktör} = 0,77$ ,  $\alpha_{3.faktör} = 0,77$  olarak belirlenmiştir.

#### *Araştırma Süreci*

Türkiye'de özellikle fen alanında önemli ve az çalışılmış olduğundan öz yeterliğin bağımlı değişken olarak çalışılmasına karar verilmiştir. Yeni ve gelişime açık bir değişken olan sosyal bilişsel öğrenme kuramı ve öz yeterlikle alakalı yerli ve yabancı literatür taraması yapılmıştır. Literatürde ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların azlığı da göz önünde bulundurularak ortaokul öğrencilerine uygulanmasına karar verilmiştir. Literatür taraması sonucu ölçme aracı olarak kullanılması uygun öz yeterlik ölçekleri toplanmıştır. Alanında uzman bir fen eğitimcisinin görüşü alınarak toplanan bazı ölçeklerin farklı yapıda olduklarına, ölçek maddelerinin istenilen şekilde ortaokul düzeyinde fen dersine yönelik öz yeterliği kapsayamadıklarına ve bazı maddelerinin açık-net olmadığına karar verilmiş ve elenmiştir. Çalışmada Tatar ve diğerlerinin (2009) geliştirdiği "Fen ve Teknoloji Dersi Özyeterlik Ölçeği (FTÖÖ)" nün kullanılması uygun görülmüştür. Ölçekte herhangi bir değişiklik yapılmaksızın sadece ismindeki fen ve teknoloji değiştirilerek "Fen Bilimleri Dersi Özyeterlik Ölçeği (FBÖÖ)" olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Ölçeğin uygulanmasından önce yazarlarından izin alınmıştır. Ayrıca ölçeğin uygulanmasında etik kurallara uyulacağı garanti edilerek bir

devlet üniversitesinin Sosyal Beşeri Etik Kurulundan 123 başvuru numaralı proje onay izni alınmıştır.

### Verilerin Analizi

Yedinci sınıf öğrencilerinin öz yeterlik düzeyi betimsel istatistik analiz ile belirlenmiştir. Öğrencilerin düzeyleri belirlenirken fen bilimleri öz yeterlik ölçeğinden alabileceği en düşük puan 22 ile alabileceği en yüksek puan 110 olarak belirlenmiştir. Dizi genişliği/aralık sayısı hesaplanıp bu iki değer farkının ölçekteki cevap sayısına (beşli Likert tipi ölçek kullanıldığı için) beşe bölümüyle elde edilen değer (18) minimum değere eklenerek düzey aralıkları belirlenmiştir (Tekin, 2002). Tablo 9'da öğrencilerin fen bilimleri öz yeterlik düzeyi aralıkları verilmiştir.

**Tablo 9** Öğrencilerin Fen Bilimleri Öz yeterlik Düzeyi Aralıkları

Aralık	Düzy
22-40	Çok düşük
41-59	Düşük
60-78	Orta
79-97	Yüksek
98-110	Çok yüksek

Ölçekte puanlama yapılırken olumlu ifadeler için 1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum şeklinde puanlanmıştır. Ölçeğin SPSS'e veri girişi yapıldıktan sonra olumsuz ifadeler ters kodlanmıştır. Beşli Likert tipi ölçeğin veri girişi yapılarak öncelikle yapı geçerliği incelenmiştir. Faktör analizi sonucu olumlu-olumsuz maddeler içeren beş madde ölçekten atılmış ve 22 maddeden oluşan ölçeğin üç faktörlü yapıda olmasına karar verilmiştir. Ölçeğin üç faktörlü yapısı LISREL 8.7 programı ile doğrulanmış ve yapı geçerliğini sağladığı tespit edilmiştir. Ölçeğin ölçüt geçerliğini kontrol etmek için kullanılan ölçüt ölçeği yine aynı eğitim bölgesinde yer alan başka bir devlet okulunda 76 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek ile ölçüt ölçeğinin korelasyonlarına bakılmış ve yüksek bir değer aldığı için ölçüt geçerliğinin sağlandığı belirtilmiştir. Ölçeğin güvenirlik analizi yapılmıştır. Alt problemlerin cevaplarını bulmak için gerekli analizler yapılarak bulgular kısmında verilmiş, sonuç-tartışma kısmında yorumlanmıştır.

Bu araştırmada verilerin analizi için betimsel ve çıkarıma dayalı fark istatistiğinden yararlanılmıştır. Bu amaçla SPSS 22 programı kullanılmıştır. Betimsel istatistik analizi ile öğrencilerin her üç faktörden elde ettiği toplam puanlarının her kategorik değişken düzeyinde normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır.

Çıkarıma dayalı istatistik kullanılarak, öğrencilerin her üç faktördeki puanlarının cinsiyet değişkeni açısından farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Bu amaçla, birinci alt problemin analizinde parametrik testlerden MANOVA kullanılmıştır. Bahsedilen parametrik test, yeterli örneklem sayısı, normal dağılım, uç değer, doğrusallık, varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği ve varyansların homojenliği varsayımları karşılandığı için tercih edilmiştir (Pallant, 2017). İkinci alt problemin analizinde parametrik testlerden MANCOVA kullanılmıştır. MANCOVA işleminde “fen bilimine güven” faktörü ortak değişken olarak alınmıştır. Ortak değişkenin seçiminde karşılanması gereken doğrusallık, ortak değişkenin güvenilirliği, regresyon eğimlerinin homojenliği, ortak değişkenler arasındaki korelasyonlar ve bağımsız değişken ile ortak değişkenin anlamlı farkı varsayımları karşılanmış ve bunlar bulgular kısmında ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Ortak değişken seçimi varsayımı karşılandıktan sonra bahsedilen parametrik test, yeterli örneklem sayısı, normal dağılım, uç değer, doğrusallık, varyans-kovaryans matrislerinin eşitliği ve varyansların homojenliği gibi varsayımları karşılandığı için tercih edilmiştir (Pallant, 2017). Elde edilen istatistiksel sonuçlar 0,05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır. Öte yandan, çalışmanın başında güç değeri 0,80 ve etki büyüklüğü değeri orta (0,15) olarak kabul edilmiştir (Cohen, Cohen, West & Aiken, 2003).

## Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde betimsel ve çıkarımsal istatistikler tek başlık altında verilmiştir. Betimsel istatistik ile verilerin yüzde dağılımları ve frekansları verilmiştir. Çıkarımsal istatistik ile parametrik testlerin sonuçları hakkında bilgiler verilmiştir.

### *Ana Probleme İlişkin Bulgular*

Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri öz yeterlik düzeyini belirlemek için öğrencilerin aldıkları toplam puan, düzey aralıkları ve standart sapmaları tespit edilmiştir. Tablo 11’de de görüldüğü gibi, öğrencilerin bu ölçekten aldığı puanların aritmetik ortalaması 82,57’dir. Bu değer Tablo 9’da verildiği üzere 79-97 aralığında olduğu için öğrencilerin fen bilimleri öz yeterlikleri “yüksek” düzeydedir.

**Tablo 11** Fen Bilimleri Öz yeterlik Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Düzye aralığı	Frekans	Ortalama	Standart sapma	Düzye
79-97	337	82,57	14,23	Yüksek

Ölçekteki puan aralıklarındaki frekans değerleri Tablo 12’de verilmiştir. En fazla öğrenci % 43,91 oranında 79-97 aralığında (yüksek düzey) bulunmaktadır. En az öğrenci % 0,3 oranında 22-40 aralığında (çok düşük düzey) bulunmaktadır.

**Tablo 12** Fen Bilimleri Öz yeterlik Puanlarına İlişkin Düzeylerin Dağılımları

Aralık Ortalama Değerleri	Frekans	%
22-40	1	0,30
41-59	13	3,86
60-78	100	29,68
79-97	148	43,91
98-110	75	22,25

### *Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Her üç faktör faktör puanları açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığına bakmak için MANOVA’nın varsayımları karşılanmıştır. İlk varsayım, örneklem büyüklüğü varsayımdır. MANOVA’da örneklem büyüklüğüne karar verirken, Pallant’a (2017) göre her hücrede bağımlı değişken sayısı x hücre sayısı kadar birey olmalıdır. Kadın ve erkek (iki hücre) ve bağımlı değişken sayısı üç olmak üzere, her hücrede minimum altı ( $2 \times 3 = 6$ ) öğrenci bulundurulmalıdır. Pallant (2017), minimum sayı olarak bu değerleri verse de en az 30 kişinin olmasının diğer varsayımları karşılamada da faydası olacağını belirtmektedir. Bu çalışmada kadınların (171) ve erkeklerin (166) sayısı bu sayının oldukça üzerinde olduğundan örneklem büyüklüğü varsayımı karşılanmıştır.

İkinci olarak, kadınların ve erkeklerin üç faktöre göre puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo 13 incelendiğinde, çarpıklık ve basıklık değerlerinin (-1) ve (+1) arasında olduğu görülmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu veriler incelendiğinde kadın ve erkek öğrencilerin her iki faktördeki endişe puanlarının normallik varsayımına uygun olduğu görülmektedir.

**Tablo 13** Kadın ve Erkeklerin Faktörlere Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Parametre	Faktör 1		Faktör 2		Faktör 3	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Öğrenci Sayısı	171	166	171	166	171	166
Aritmetik Ortalama	33,49	34,16	21,19	21,08	28,23	26,96
Ortanca	33,00	35,00	21,00	22,00	29,00	27,00
Tepe Değer	30,00	35,00	21,00	22,00	35,00	27,00

Çarpıklık	-0,44	-0,49	-0,23	-0,36	-0,63	-0,50
Basıklık	-0,14	0,21	-0,59	-0,21	-0,13	-0,20
Aralık (Ranj)	29	35	23	21	21	22

Üçüncü olarak, uç değerler varsayımı karşılanmıştır (Pallant, 2017). Bu varsayım çalışmanın kategorik değişkeni (cinsiyet) için geçerlidir. Öğrencilerin çok değişkenli ölçümler için uç değerleri tespit edilmiştir. Bu amaçla, bir öğrencinin diğer öğrencilerin ağırlık merkezlerinden uzaklığını gösteren Mahalanobis uzaklığı belirlenmiştir. (Pallant, 2017). Bu uzaklık 21,49 olarak ölçülmüştür. Kritik değeri aşabilecek öğrencileri tespit edebilmek amacıyla, bağımlı değişken üç tane olduğu için 16,27 kritik değeri baz alınarak kıyaslama yapılmış ve maksimum değer (21,49), 16,27’den büyük olduğu için veri setinin çok değişkenli uç değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (Tabachnick & Fidell 2013). Buradan hareketle, üç öğrencinin veri setinden çıkarılmasına karar verilmiştir.

Dördüncü olarak, doğrusallık varsayımı karşılanmıştır. Bağımlı değişkenler arasında doğrusal ilişki olup olmadığına bakılmıştır (Pallant, 2017). Aynı ayrı üç bağımlı değişkenin doğrusallığına bakılmış ve doğrusal olduğu görülmüştür. Ayrıca, çoklu ortak doğrusallık ve teklilik varsayımının karşılanması için bağımlı değişkenler arasındaki korelasyona bakılmıştır. MANOVA, bağımlı değişkenler arasında orta düzeyde korelasyon olduğunda en iyi şekilde çalışır (Tabachnick & Fidell 2013). Buradan hareketle, faktörler arası korelasyon “orta” düzeyde olduğu için bu varsayım karşılanmıştır ( $r=0,44$ ,  $r=0,45$  ve  $r=0,65$ ).

Beşinci varsayım, gruplar arasında varyans-kovaryans matrislerinin eşitliğidir (Pallant, 2017). Box’ın testine ilişkin sonuçlar, bağımlı değişkenlerin gözlemlenen kovaryans matrislerinin kadın ve erkekler arasında eşit olduğunu ortaya koymuştur ( $p= 0,98 > 0,05$ ). Bu nedenle, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği varsayımı ihlal edilmemiştir. Bu nedenle cinsiyet açısından MANOVA sonuçlarını yorumlamak için “Wilks Lambda” istatistiği kullanılmıştır.

Altıncı olarak, Tablo 14’te de görüldüğü gibi kadın ve erkeklerin varyanslarının homojen olup olmadığı kontrol edilmiştir. Levene istatistiği sonuçlarına göre (0,85, 0,94, 0,95) varyansların homojenliği varsayımı karşılanmıştır (Pallant, 2017).

**Tablo 14** Cinsiyet Değişkeni Levene’in Testi İstatistikleri

Bağımlı değişken	F	df1	df2	Anlamlılık Değeri
Faktör 1	0,03	1	335	0,85
Faktör 2	0,004	1	335	0,94
Faktör 3	0,003	1	335	0,95

Varsayımlar karşılandıktan sonra, MANOVA sonuçları değerlendirilmiştir. Tablo 15 incelendiğinde üç faktör bağlamında kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [F(3, 333)=5,10, p=0,002; Wilks' Lambda=0,95; kısmi eta kare=,04].

**Tablo 15** Cinsiyet Açısından Çok değişkenli (Multivariate) Test Tablosu

Etki	Parametre	Değer	F	Hipotez df	Hata df	Anlamlılık Değeri	Kısmi Eta kare	Gözlenen Güç
Cinsiyet	Pillai's Trace	0,04	5,10	3.00	333.00	0,002	0,04	0,92
	Wilks' Lambda	0,96	5,10	3.00	333.00	0,002	0,04	0,92
	Hotelling's Trace	0,05	5,10	3.00	333.00	0,002	0,04	0,92
	Roy's Largest Root	0,05	5,10	3.00	333.00	0,002	0,04	0,92

Tablo 16'da bağımlı değişkenler için elde edilen değerlere ayrı ayrı bakıldığında, kadınlarla erkekler arasında sadece “fen bilimleri performansına güven” puanları açısından anlamlı bir fark vardır [F(1,335) = 5,19, p=0,02; kısmi eta kare = 0,015]. Üç faktör bağlamında kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak bulunan anlamlı fark “fen bilimleri performansına güven” den kaynaklanmaktadır. “Fen bilimlerine güven” puanları açısından ise kadınlar ile erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [F(1,335)=0,76, p=0,39; kısmi eta kare= 0,002]. Ayrıca “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” puanları açısından ise kadınlar ile erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [F(1,335) = 0,04, p=0,84; kısmi eta kare= 0,00].

**Tablo 16** Faktörlere Göre Cinsiyet Arasındaki Farklar

Parametre	Bağımlı Değişken	Tip III Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Değeri	Kısmi Eta Kare
Cinsiyet	Faktör 1	37,31	1	37,31	0,76	0,39	0,002
	Faktör 2	0,99	1	0,99	0,04	0,84	0,00
	Faktör 3	135,87	1	135,87	5,19	0,02	0,015
Hata	Faktör 1	16539,36	335	49,37			
	Faktör 2	8351,45	335	24,93			
	Faktör 3	8772,43	335	26,19			

Tablo 17'deki ortalamalardan, anlamlı fark olmamasına karşın erkeklerin “fen bilimlerine güven” faktörü puanlarının, kadınların ise “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Anlamlı farkın bulunduğu “fen bilimleri performansına güven” puanlarının ise kadınlar lehine yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 17** Cinsiyete Göre Faktörlerin Grup İstatistikleri

Bağımlı değişken	Cinsiyet	Ortalama	Standart Hata
Faktör 1	Kadın	33,49	0,54
	Erkek	34,16	0,55
Faktör 2	Kadın	21,19	0,38
	Erkek	21,08	0,39
Faktör 3	Kadın	28,23	0,39
	Erkek	26,96	0,40

Tablo 16’da “fen bilimleri performansına güven” değişkeninde gözlenen güç değerinin 0,92 olduğu görülmektedir. Gözlenen güç değeri başlangıçta belirlenen güç değerinden (0,80) daha büyüktür. Ayrıca, etki büyüklüğü değeri de 0,015’tir. Bu etki büyüklüğü değeri cinsiyetin “fen bilimleri performansına güven” puanları üzerinde %1,50’lik bir etkiye sahip olduğunu gösterir. Bir başka ifadeyle, cinsiyet “fen bilimleri performansına güven” puanlarındaki varyansın % 1,50’sini açıklamaktadır. Ayrıca bu etki büyüklüğü değeri çalışmanın başlangıcında belirlenen etki büyüklüğü ( $f^2$ ) 0,15 (orta) değerlerinden küçüktür. Dolayısıyla çalışmanın sonundaki güç değeri çalışmanın başlangıcındaki değerlerinden büyük olduğu görülmektedir. Ancak etki büyüklüğünün belirlenen değerden düşük olması sebebiyle, “fen bilimleri performansına güven” puanlarında kadınlar lehine olan fark örnekleme genellenebilir, ulaşılabilir evrene genellenemez (Cohen ve diğerleri, 2003).

### *İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

“Fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altına alındığında kadınlar ve erkekler arasında “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü açısından istatistik olarak anlamlı fark olup olmadığına bakmak için MANCOVA yürütülmüştür. Bunun için öncelikle ortak değişken seçimindeki varsayımlar ve MANCOVA’nın varsayımları karşılanmıştır.

Hata varyansını azaltmak ve cinsiyetler arasındaki anlamlı farkı tespit etme şansını artırma için kontrol altına alınacak ortak değişken dikkatli seçilmelidir (Pallant, 2017). “Fen bilimlerine güven” faktörünün ortak değişken olması için bakılması gereken varsayımlar şu şekilde karşılanmıştır:

İlk varsayım, bağımlı değişken ile ortak değişken arasında doğrusal ilişki olmalıdır (Pallant, 2017). Bunun için saçılım grafiğine bakılmıştır. Bağımlı değişken ile ortak değişken arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür. Bağımlı değişken ile ortak değişken arasında korelasyon değeri, 0,89 (yüksek) olarak hesaplanmıştır. Bu varsayım karşılanmıştır.

İkinci olarak, regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımı, grupların her biri için ortak değişken ve bağımlı değişken arasındaki ilişkinin aynı olmasını gerektirir (Pallant, 2017). Tablo 18’de görüldüğü gibi “cinsiyet\*faktör1” anlamlılık değeri ( $p=0,61>0,05$ ) çıkmıştır. Bu değer, 0,05’ten büyük olduğu için regresyon eğimleri homojendir. Bu varsayım karşılanmıştır.

**Tablo 18** Gruplar Arası Etkiler Tablosu

Kaynak	Tip III Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Anlamlılık Değeri	Kısmi Eta Kare
Düzeltilmiş Model	53774,92 <sup>a</sup>	3	17924,97	416,03	0,00	0,79
Sabit	6467,12	1	6467,12	150,10	0,00	0,31
Cinsiyet	47,43	1	47,43	1,10	0,30	0,003
Faktör 1	53682,14	1	53682,14	1245,94	0,00	0,79
Cinsiyet * faktör 1	11,55	1	11,55	0,27	0,61	0,001
Hata	14347,55	333	43,09			
Toplam	2365873,00	337				
Düzeltilmiş Toplam	68122,47	336				

Üçüncü olarak, ortak değişkenin güvenilirliği, 0,70’ten büyük bir değer almalıdır (Pallant, 2017). Ortak değişken olarak sınanan “fen bilimlerine güven” faktörünün güvenilirliğine bakılmıştır. Tablo 19’da görüldüğü gibi dokuz maddelik “fen bilimlerine güven” faktörünün güvenilirliği 0,89’dur. Bu değer, 0,70’in üzerinde olduğu için ortak değişken “fen bilimlerine güven” faktörü, güveniliridir. Dolayısıyla ortak değişkenin güvenilirliği varsayımı karşılanmıştır.

**Tablo 19** Ortak Değişkenin Güvenirlik İstatistikleri

Cronbach's Alpha Değeri	Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Cronbach's Alpha Değeri	Madde Sayısı
0,89	0,89	9

Dördüncü olarak, birden fazla ortak değişken olduğunda ortak değişkenlerin birbiriyle güçlü korelasyonu olmalıdır (Pallant, 2017). Bu çalışmada tek ortak değişken olduğu için bu varsayıma bakılamamıştır.

Beşinci olarak, kadın ve erkek katılımcıların ortak değişken puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmalıdır (Pallant, 2017). Bu varsayımın sağlanmasını yapmak için ilişkisiz örneklem t testi uygulanmıştır. Tablo 20’de görüldüğü gibi, varyanslar eşit kabul edildiğinde, gruplar arasında faktör1 değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur ( $t(335)=-0,87$ ,  $p=0,39>0,05$ ). Diğer varsayımlar yerine geldiği için bu varsayım yerine getirilmese de “fen bilimlerine güven” faktörü ortak değişken olarak alınmıştır.



**Tablo 20** Levene'in Testi ve İlişkisiz Örneklem t Testi İstatistikleri

		Levene'in Varyans Eşitliği Testi		Ortalamalar Eşitliği için T testi		
		F	Anlamlılık Değeri	t	dF	Anlamlılık Değeri
Faktör 1	Varyanslar eş varsayıldığında	0,03	0,86	-0,87	335	0,39
	Varyanslar eş varsayılmadığında			-0,87	333,78	0,39

“Fen bilimlerine güven” faktörünün ortak değişken olması için gereken varsayımlar karşılandıktan sonra MANCOVA'nın varsayımları incelenmiştir. İlk varsayım, örneklem büyüklüğü varsayımıdır. MANCOVA'da örneklem büyüklüğüne karar verirken, Pallant'a (2017) göre her hücrede bağımlı değişken sayısı x hücre sayısı kadar birey olmalıdır. Kadın ve erkek (iki hücre) ve bağımlı değişken sayısı iki olmak üzere, her hücrede minimum dört ( $2 \times 2 = 4$ ) öğrenci bulundurulmalıdır. Pallant (2017), minimum sayı olarak bu değerleri verse de en az 30 kişinin olmasının diğer varsayımları karşılamada da faydası olacağını belirtmektedir. Bu çalışmada kadınların (171) ve erkeklerin (166) sayısı bu sayının oldukça üzerinde olduğundan örneklem büyüklüğü varsayımı karşılanmıştır.

İkinci olarak, kadınların ve erkeklerin her iki faktördeki öz yeterlik puanlarının normallik varsayımına uygun olduğu önceki araştırma sorusu incelenirken belirlenmiştir. Üçüncü olarak uç değerler varsayımı karşılanmıştır (Pallant, 2017). Öğrencilerin genel puanlardan farklı puanlara sahip olanları tespit edilmiştir. Çok değişkenli normallik kontrol edilmiştir. Öğrencinin diğer öğrencilerin ağırlık merkezinden uzaklığını gösteren Mahalanobis uzaklığı hesaplanmıştır (Pallant, 2017). Bağımlı değişken iki tane olduğu için Pallant (2017) tarafından 13,82 kritik değer olarak verilmiştir. Maksimum değer, 10,97 olarak ölçülmüştür. Bu değer, 13,82'den küçük olduğu için verilerde çok değişkenli uç değerler bulunmamıştır. Uç değerler varsayımı karşılanmıştır.

Dördüncü olarak, bağımlı değişkenler arasında doğrusal ilişki olup olmadığına bakılmıştır (Pallant, 2017). İki bağımlı değişkenin doğrusallığına bakılmış ve bu iki bağımlı değişkenin doğrusal olduğu görülmüştür. Böylece doğrusallık varsayımı karşılanmıştır

Beşinci olarak, çoklu ortak doğrusallık ve teklilik varsayımının karşılanması için bağımlı değişkenler arasındaki korelasyona bakılmıştır. Pallant (2017), MANCOVA'nın, bağımlı değişkenlerin arasında “orta” düzeyde korelasyon olduğunda en iyi çalıştığını belirtmektedir. Bu durumda faktörler arası korelasyon orta düzeyde olduğu için (0,458) bu varsayım karşılanmıştır.

Altıncı olarak, Tablo 21’de görüldüğü gibi Box’ın testine ilişkin sonuçlar, bağımlı değişkenlerin gözlemlenen kovaryans matrislerinin kadın ve erkekler arasında homojen olduğunu ortaya koymuştur ( $p= 0,97 > 0,05$ ). Bu nedenle, varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği varsayımı karşılanmıştır (Pallant, 2017).

**Tablo 21** Box’ın Testine İlişkin İstatistikler

Box’s M	223
F	0,074
df1	3
df2	20780920,90
Sig.	0,97

En son olarak, Tablo 22’de Levene’in tablosuna bakıldığında varyansların homojen olduğu görülmüştür ( $p=0,79 > ,05$ ;  $p=0,79 > ,05$ ). Böylece varyansların homojenliği varsayımı karşılanmıştır (Pallant, 2017).

**Tablo 22** Levene’in Testine İlişkin İstatistikler

	F	df1	df2	Anlamlılık Değeri
Faktör 2	0,069	1	335	0,79
Faktör 3	0,068	1	335	0,79

Varsayımlar karşılandıktan sonra, MANCOVA sonuçları değerlendirilmiştir. Bu amaçla, iki bağımlı değişken olduğu için anlamlılık değeri 0,025 (0,05/2) olarak belirlenmiştir (Pallant, 2017). Tablo 23’te görüldüğü gibi “fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altındayken kadınlar ve erkekler arasında her iki bağımlı değişken (“fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü puanları) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur [ $F(2, 332)=1,15$ ,  $p=0,32$ ; Wilks’ Lambda= 0,99; kısmi eta kare= 0,007]. Tablo 24’te cinsiyetin bağımlı değişken üzerinde gözlenen güç değerinin 0,25 olduğu görülmektedir. Gözlenen güç değeri başlangıçta belirlenen güç değerinden (0,80) daha küçüktür. Ayrıca, etki büyüklüğü değeri de 0,007’dir. Bu etki büyüklüğü değeri cinsiyetin “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” ve “fen bilimleri performansına güven” puanları üzerinde %0,70’lik bir etkiye sahip olduğunu gösterir. Bir başka ifadeyle, cinsiyet “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” ve “fen bilimleri performansına güven” puanlarındaki varyansın % 0,70’ini açıklamaktadır. Ayrıca bu etki büyüklüğü değeri çalışmanın başlangıcında belirlenen etki büyüklüğü ( $f^2$ ) 0,15 (orta) değerlerinden oldukça küçüktür. Dolayısıyla çalışmanın sonundaki güç ve etki büyüklüğü değerleri çalışmanın başlangıcındaki değerlerinden küçük

olduğu için, elde edilen sonuçlar örnekleme genellenebilir, ulaşılabilir evrene genellenemez (Cohen ve diğerleri, 2003).

**Tablo 23** Çok Değişkenli (Multivariate) Test Tablosu İstatistikleri

Etki		Değer	F	Hipotez df	Hata df	Sig.	Kısmi Eta Kare	Güç
Cinsiyet	Pillai's Trace	0,007	1,15	2,00	332,00	0,32	0,007	0,25
	Wilks' Lambda	0,99	1,15	2,00	332,00	0,32	0,007	0,25
	Hotelling's Trace	0,007	1,15	2,00	332,00	0,32	0,007	0,25
	Roy's Largest Root	0,007	1,15	2,00	332,00	0,32	0,007	0,25
Faktör 1	Pillai's Trace	0,47	145,22	2,00	332,00	0,00	0,467	1,00
	Wilks' Lambda	0,53	145,22	2,00	332,00	0,00	0,467	1,00
	Hotelling's Trace	0,88	145,22	2,00	332,00	0,00	0,467	1,00
	Roy's Largest Root	0,88	145,22	2,00	332,00	0,00	0,467	1,00
Cinsiyet* faktör 1	Pillai's Trace	0,002	0,29	2,00	332,00	0,75	0,002	0,096
	Wilks' Lambda	0,99	0,29	2,00	332,00	0,75	0,002	0,096
	Hotelling's Trace	0,002	0,29	2,00	332,00	0,75	0,002	0,096
	Roy's Largest Root	0,002	0,29	2,00	332,00	0,75	0,002	0,096

Tablo 24 incelendiğinde ortak değişken olan “fen bilimlerine güven” faktörüne bakılır.  $[F(2, 332)= 145.22, p=0,00]$ . Bu durumda ortak değişken anlamlıdır. Bu yüzden “fen bilimlerine güven” faktörü puanları değişkeni, ortak değişken olarak alınmalıdır. Ortak değişken bağımlı değişkenlerden “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörünün %20’sini, “fen bilimleri performansına güven” faktörünün %44’ünü açıklamaktadır. Cohen ve diğerlerine (2003) göre etki büyüklüğü ( $f^2$ ) 0,15 (orta) değerlerinden büyüktür.

Tablo 24’te bağımlı değişkenler için elde edilen değerlere ayrı ayrı bakıldığında, kadın ve erkekler arasında “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur  $[F(1,333)= 0,06, p=0,81; \text{kısmi eta kare}= 0,00]$ . Kadın ve erkekler arasında “fen bilimleri performansına güven” faktörü puanları açısından da istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur  $[F(1,333)= 2,29, p=0,13; \text{kısmi eta kare}= 0,007]$ .

**Tablo 24** Gruplar Arası Etkiler Tablosu İstatistikleri

Kaynak	Bağımlı Değer	Tip III Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	Sig.	Kısmi Eta Kare
Cinsiyet	Faktör 2	1,17	1	1,17	0,06	0,81	0,00
	Faktör 3	33,70	1	33,69	2,29	0,13	0,007
Faktör 1	Faktör 2	1679,62	1	1679,62	83,85	0,00	0,20
	Faktör 3	3859,10	1	3859,10	262,36	0,00	0,44
Cinsiyet*	Faktör 2	0,25	1	0,25	0,01	0,91	0,00

faktör 1	Faktör 3	8,43	1	8,43	0,57	0,45	0,002
Hata	Faktör 2	6670,53	333	20,03			
	Faktör 3	4898,22	333	14,71			

## Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde ana problem ve iki alt problemin bulgularına dair sonuçlar verilmiştir. Literatüre göre benzer ve farklılık gösteren çalışmalar verilmiştir. Ardından çalışmanın bulguları ve literatür çalışmanın sonuçlarına dayandırılarak tartışılmıştır.

### Ana Araştırma Sorusuna Ait Sonuçlar

Çalışmanın sonuçlarına göre yedinci sınıf öğrencilerinin fen dersine yönelik öz yeterliklerinin “yüksek” düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Literatüre bakıldığı zaman bir çok çalışmada (Altıntaş, Saylan ve Kaya, 2016; Aslan ve Kalkan, 2018; Caprara ve diğerleri, 2011; İlhan ve Çiçek, 2017; Yalmancı ve Aydın, 2014; Yıldız Fidan ve Mutlu, 2018) ölçülen fen bilimleri öz yeterlik düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Demirci ve Özyürek’in (2017) çalışmasıyla farklılık göstermektedir. Demirci ve Özyürek’in (2017) çalışmasında uygulamanın yapıldığı örneklemin fen dersine yönelik öz yeterlik düzeyi “orta” düzeyde çıkmıştır. Yıldız Fidan ve Mutlu (2018), öz yeterliklerin yüksek düzeyde olmasını öğrencilerin kendilerini yeterli görmelerine bağlayarak öğrencilerin fen bilimlerinde başarılı olabileceklerini düşündükleri, her şartta fenle ilgili zorluklarla uğraşabilecekleri ve fenedeki ödevlerini veya projelerini istekle yapabilecekleri şeklinde yorumlamıştır. Bu çalışma için de yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde kendilerini yeterli gördükleri düşünülebilir. Öğrencilerin fen bilimleri öz yeterliklerinin fen akademik başarılarıyla paralel olduğu çalışmalar göz önüne alındığında (Areepattamannil, Freeman ve Klinger, 2011; Bandura, 1994; Bong ve Skaalvik, 2003; Britner ve Pajares, 2006; Caprara ve diğerleri, 2011; Fettahlıoğlu, Güven, İnce, Çıbık ve Aydoğdu, 2011, İnnali ve Aydın, 2014; Satıcı, 2013; Pajares, 2002; Schunk, 1995) bu çalışmada da fen bilimleri öz yeterlik düzeyi yüksek olan öğrencilerin akademik başarılarının da yüksek olabileceği yorumu yapılabilir. Öz yeterlik, dış kaynaklar tarafından gözlenebilen ve dış faktörlerden etkilenebilen bir özelliğe sahiptir. Bu durumda eğitim-öğretim süreci planlanırken kullanılacak yaklaşımdan yonteme, sınıf düzeninden öğretmen tutumu ve bireyin özelliklerine kadar her şeye (çevre faktörleri) dikkat edilmelidir (Sakız, 2013).

### *Birinci Alt Probleme Ait Sonuçlar*

Üç faktör bağlamında kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bağımlı değişkenler için elde edilen değerlere ayrı ayrı bakıldığında, kadınlarla erkekler arasında sadece “fen bilimleri performansına güven” faktörü puanları açısından kadınlar lehine anlamlı bir farklılık vardır. Bu sonuçlar, Altıntaş, Saylan ve Kaya (2016), Aslan ve Kalkan (2018), Britner ve Pajares (2001, 2005), Chu (2003), Dadlı (2015), Elias (2008), Hackett ve diğerleri (1992), Karışan (2017), Saracaloğlu ve Yenice (2009), Usher ve Pajares (2006), Yalmanlı ve Aydın (2014), Yıldız Fidan ve Mutlu'nun (2018) çalışmalarıyla farklılık göstermektedir. Literatürdeki bu çalışmalarda kadınlar ve erkekler arasında öz yeterlik açısından anlamlı farklılık yoktur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Aktamış ve diğerleri (2016), Arslan (2018) ve İlhan ve Çiçek'in (2017) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Sonucun kadınlar lehine anlamlı çıkmasının nedeni, fen dersine yönelik öz yeterlik puanlarını etkileyen bireylerin yetiştirildiği ve bulunduğu ortamların, kişisel özelliklerinin farklı olması olabilir (İlhan ve Çiçek, 2017). Dolayısıyla, bireyin çevresi, davranışları ve bireysel faktörler karşılıklı etkileşirler. Bu üç faktör, bireyin bundan sonraki davranışını ve bireyin kendini algılama şeklini etkiler (Pastorelli ve diğerleri, 2001). Aynı açıdan bakıldığında “fen bilimleri performansına güven” faktörü puanları açısından kadınlar lehine anlamlı farklılık oluşmasının nedeni olarak fen dersinde ödev, proje vs. tamamlama noktasında kendine güvenme, fen dersinde karşılaşacağı problemlerden yılmama ve fen dersinde etkinlik ve görevlerde aktif olma gibi faktörler açısından farklılık göstermiş olabilir. Bireyde fen dersine öz yeterlik inancı ne kadar yüksek ise fen performanslarında o oranda çaba, ısrar ve direnç görülür. Öğrenciler geniş bakış açısı ile baktıklarından fende problemlerini başarı ile çözerler (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

### *İkinci Alt Probleme Ait Sonuçlar*

Çalışmada “fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altındayken kadınlar ve erkeklerin arasında her iki bağımlı değişken (“fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü) açısından istatistik olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, Arslan (2018) ve İlhan ve Çiçek'in (2017) çalışmalarıyla farklılık göstermektedir. Arslan (2018) ve İlhan ve Çiçek'in (2017) çalışmasında kadınlar lehine yüksek öz yeterlik çıkmıştır. Hata varyansını azaltmak ve cinsiyetler arasındaki anlamlı farkı tespit etme şansını artırma için kontrol altına alınacak ortak değişken dikkatli seçilmelidir (Pallant, 2017). Bu çalışmada ortak değişken seçiminde varsayımlar sağlanmış ve yapılan analizler sonucu ortak değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. Bu

sonuçlar ışığında “fen bilimlerine güven” faktörü kilit bir rol oynamaktadır. Birinci alt problemde “fen bilimlerine güven” faktörü kontrol altına alınmadığında kadın ve erkekler arasında üç faktör açısından anlamlı farklılık vardır. Bu alt problemde kadınlar ve erkekler arasında “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü açısından anlamlı farkın olmamasının sebebi “fen bilimlerine güven” faktörüdür. Bu faktörün bağımlı değişken içerisinde yer almaması kadın ve erkekler arasında anlamlı farklılığın çıkmamasına neden olmuş olabilir. Faktör analizi sonucu “fen bilimlerine güven” faktörünün maddelerinin faktörle yüksek korelasyonu olduğundan bu faktör kontrol altında tutulduğunda kadın ve erkekler arasında “fen bilimlerinde zorluklarla başa çıkabilme” faktörü ve “fen bilimleri performansına güven” faktörü açısından anlamlı farklılık çıkmamış olabilir.

### Öneriler

- Üç faktör bağlamında erkeklerin fen dersine yönelik öz yeterliği kadınlara göre anlamlı olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin fen derslerinde daha fazla doğrudan deneyimlemeleri sağlanarak fen dersine yönelik öz yeterlikleri artırılabilir.
- Bu çalışmada tarama deseni kullanılmıştır. Tarama araştırmaları, çok sayıda bireyden oluşan örneklemden yüzeysel bilgi almayı sağlar (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). Duyuşsal bir kavram olan ve birçok faktörden etkilenen öz yeterlikle ilgili fen derslerinde nispeten daha az kişiden derinlemesine bilginin edinilmesi için nitel araştırma yöntemi kullanılabilir.
- Bu çalışmada araştırmacıların zaman sıkıntısından dolayı doğrulayıcı faktör analizi, farklı örnekleme uygulanamamıştır. Araştırmacılara farklı örneklem üzerinden doğrulayıcı faktör analizi yapılması önerilmektedir.

### Kaynakça

- Aktamış, H. ve Özenoğlu Kiremit, H. (2016). Öğrencilerin öz-yeterlik inançlarının fen başarılarına ve demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10.
- Altıntaş, E., Saylan, A. ve Kaya, H. (2012). Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinin drama yöntemi ile işlenmesine yönelik öz yeterlik ve tutumlarının belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 49(3), 419-437.

- Areepattamannil, S., Freeman, J. G. & Klinger, D. A. (2011), Influence of motivation, self-beliefs, and instructional practices on science achievement of adolescents in Canada. *Social Psychology of Education, 14*(2), 233-259.
- Arslan, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin konuşma kaygıları ve akademik öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES), 2*(1), 26-43.
- Aslan, M. ve Kalkan, H. (2018). Öğretmenlerin özyeterlik algılarının analizi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8*(16), 477-493.
- Bandura, A. (1977). Self efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*(2), 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1989). Social cognitive theory. In R. Vasta (Ed.), *Annals of child development. Vol. 6. Six theories of child development* (pp. 1-60). Greenwich, CT: JAI Press.
- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of moral thought and action. In W. M. Kurtines & J.L. Gewirtz (Eds.), *Handbook of moral behavior and development* (Vol. 1, pp. 45-103). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior, (Vol. 4, pp. 71-81)*. New York: Academic Press.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales, *Self-Efficacy Beliefs of Adolescents, 5*(1), 307–337.
- Bayrakçı, M. (2007). Sosyal öğrenme kuramı ve eğitimde uygulanması. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 0*(14), 198-210.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: how different are they really?. *Educational Psychology Review, 15*(1), 1–40.
- Britner, L. S. & Pajares, F. (2001). Self-efficacy beliefs, motivation, race, and gender in middle school science. *University Journal of Women and Minorities in Science and Engineering, 7*(4), 271-285.

- Britner, S.L. & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 485–499.
- Brown, L. J., Malouff, J. M. & Schutte, N. S. (2013). Self-efficacy theory (Chapter 2). Retrived from <http://samples.jbpub.com/9781449689742/Chapter2.pdf>.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Caprara, G. V., Vecchione, M., Alessandri, G., Gerbino, M. & Barbaranelli, C. (2011). The contribution of personality traits and self-efficacy beliefs to academic achievement: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 78–96.
- Chu, L. (2003). The effect of web page design instruction on computer self-efficacy of preservice teachers and correlates. *Journal of Educational Computing Research*, 28 (2), 127-142.
- Chen, P. P. (2002). *Mathematics self-efficacy calibration of seventh graders*. Unpublished Doctoral Dissertation, The City University of New York, New York. Retrieved from <http://www.proquest.co.uk/en-UK/>.
- Cohen, J. W., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Third Edition. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dadlı, G. (2015). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik öz düzenleme becerileri ve öz yeterlikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Demirci, F. ve Özyürek, C. (2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin astronomi konularının öğretimi öz-yeterlik inanç düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 499-518.



- Doğan, N. ve Barış, F. (2010). Tutum, değer ve özyeterlik değişkenlerinin TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 sınavlarında öğrencilerin matematik başarılarını yordama düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(1), 44-50.
- Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED]. (2003). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması: Ulusal Rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Ekiz, D. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elias, R. Z. (2008). Anti-intellectual attitudes and academic self-efficacy among business students. *Journal of Education for Business*, 84(2),110-117.
- Fettahloğlu, P., Güven, E., İnce, E., Çıbık, A. ve Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının akademik başarı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 159-175.
- Field, R. (2001). "John Dewey". The Internet Encyclopedia of Philosophy. Retrieved from <http://www.utm.edu/research/iep/d/dewey.htm>.
- Floyd, F.J. & Widaman. K. F. (1995). "Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments". *Psychological Assessment*, 7(3), 286-299.
- Hackett, G., Betz, N. E., Casas, J. M. & Rocha-Singh, I. A. (1992). Gender, ethnicity, and social cognitive factors predicting the academic achievement of students in engineering. *Journal of Counseling Psychology*, 39, 527-538.
- İlhan, N. ve Çiçek, Ö. (2017). Asit-baz konusuna yönelik öz-yeterlik algı ölçeğinin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(1), 123-141.
- İnnali, H. Ö. & Aydın, İ. S. (2014). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin okur öz yeterliklerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(9), 651-682.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, Ankara.

- Karışan, D. (2017). The impact of student centered microteaching practices on preservice science teachers' self-efficacy beliefs. *Turkish Journal of Education*, 6(4), 186-199.
- Kıran, D. (2010). *A study on sources and consequences of elementary students' self-efficacy beliefs in science and technology course*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kurbanoglu, S.S., Akkoyunlu, B. ve Umay, A. (2014). Developing the information literacy self-efficacy scale. *Journal of Documentation*, 62(6), 730-743.
- Lorsbach, A. W. & Jinks, J. L. (1999). Self-efficacy theory and learning environment research. *Learning Environments Research*, 2(2), 157–167.
- Mearns, J. (2004). *The social learning theory of Julian B. Rotter*. Retrieved from <http://psych.fullerton.edu/jmearns/rotter.htm>.
- MEB (2013). *PISA uluslararası öğrenci değerlendirme programı: PISA 2012 ulusal ön raporu*. Ankara: Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- MEB (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>.
- Migray, K. (2002). *The relationships among math self–efficacy, academic self–concept and math achievement*. Unpublished Doctoral Dissertation, Arizona State University, Arizona.
- Öncü, H. (2012). Akademik özyeterlik ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(1), 183-206.
- Pajares, F. (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. Retrieved from <http://www.emory.edu/EDUCATION/mfp/eff.html> on 17.11.2018.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings, *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Pallant, J. (2017). *SPSS kullanma kılavuzu SPSS ile adım adım veri analizi*. (S. Balcı ve B. Ahi, Çeviri). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Pastorelli, C., Caprara, G.V., Barbaranelli, C., Rola, Rozsa, J. S. & Bandura, A. (2001). The structure of children's perceived self-efficacy: A cross-national study. *European Journal of Psychological Assessment*, 17(2), 87–97.
- Sakız, G. (2013). Başarıda anahtar kelime: öz-yeterlik, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 185-209.
- Saracaloğlu, A. S. ve Yenice, N. (2009). Investigating the self-efficacy beliefs of science and elementary teachers with respect to some variables. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 5(2), 244-260.
- Satıcı, S. A. (2013). *Üniversite öğrencilerinin akademik öz-yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Schunk, D. (1995). Inherent details of self-regulated learning include student perceptions. *Educational Psychologist*, 30(4), 213–216.
- Seçer, İ. (2017). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Tatar, N., Yıldız, E., Akpınar, E. ve Ergin, O. (2009) A study on developing a self efficacy scale towards science and technology, *Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 263-280.
- Tekin, H. (2002). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayıncılık.
- Usher, E.L. & Pajares, F. (2006). Sources of academic and self-regulatory efficacy beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 31(2), 125–141.
- Yalmanlı, S. G. ve Aydın, S. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik öz-yeterlik algılarının incelenmesi. *e – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 21-27.
- Yıldız Fidan, N. ve Mutlu, F. (2018). Fen bilimleri ve sınıf öğretmenlerinin proje tabanlı öğretim uygulamalarına ilişkin öz yeterliklerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(46), 41-73.



## The Relationship Between Secondary School Students' Beliefs and Attitudes Towards Geometry and Their Achievements

Serdal POÇAN <sup>1</sup>, Aziz İLHAN <sup>2, \*</sup>, Muharrem GEMCİOĞLU <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bingol University, Genc Vocational School, Bingol, Turkey, [spocan@bingol.edu.tr](mailto:spocan@bingol.edu.tr),  
<http://orcid.org/0000-0001-6901-0889>

<sup>2</sup> Munzur University, Cemisgezek Vocational School, Tunceli, Turkey,  
[ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-7049-5756>

<sup>3</sup> Ministry of National Education, Ayser Calık Secondary School, Kahramanmaraş, Turkey,  
[mgemci@gmail.com](mailto:mgemci@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0001-6875-0500>

Received : 18.08.2020

Accepted : 28.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.782321

*Abstract* – In this study, it is aimed to investigate the relationship between the beliefs and attitudes of the secondary school students towards geometry and their mathematical achievements. The extent to which the belief and attitude towards geometry predicts mathematics achievement is another subject. The study was designed with a quantitative method, survey method. Research, located on Turkey's Mediterranean Coast from secondary schools in the province chosen by simple random sampling medium sized secondary school in 2019-2020 academic year studying 490 (255 boys and girls 235) was carried out by secondary school students. As a data collection tool, “Personal Information Form”, “Geometry Belief Scale” and “Geometry Attitude Scale” were applied to secondary school students. Data were analyzed using t-test, ANOVA, *Cohen's f* and *Cohen's d* effect size values, correlation and multiple regression analysis methods. As a result of the data analysis, a significant positive relationship was found between the geometry beliefs and attitudes of secondary school students and mathematics achievement. In addition, geometry beliefs and attitudes were found to be significant predictors of mathematics achievement.

*Key words:* Geometry belief, geometry attitude, mathematics achievement, secondary school students, mathematics education.

Corresponding author: Aziz İLHAN, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr)

Part of this study was presented as a summary paper at the 3<sup>rd</sup> International Conference on Language, Education and Culture (ICLEC 2020).

## Summary

### Introduction

In the literature review on geometry attitude, it is seen that scale development studies are at the forefront and experimental studies are accompanied. Bindak (2004) developed a geometry attitude scale and conducted a reliability and validity study. Bulut, Ekici, İşeri and Helvacı (2002) developed an attitude scale towards geometry. Again, Özdişçi and Katrancı (2019) developed an attitude scale towards geometry at the secondary school level. In addition, Fidan (2019) examined the effect of teaching three-dimensional geometric shapes with oil paintings and dynamic visuals on success and attitude. In domestic studies on geometry belief, it is seen that Ünlü and Ertekin (2018) developed a geometry belief scale for secondary school students, whereas Paksu (2008) examined the beliefs of teachers according to the branch and gender variable. When studies on geometry attitude abroad were examined, the relationship between attitude and success was investigated by Mogari (2003) according to class level, and Ruffell, Mason and Allen (1998) evaluated math attitude. Utley (2007) is seen that the construction and reliability of geometry attitude are examined. When the studies related to the belief in geometry abroad are examined, Ambrose (2004) investigated the influence of the character on belief in Furinghetti and Pehkonen (2002), where he investigated the effect of the character on the belief of mathematics. Kajander (2007) investigated mathematics comprehension skills and beliefs of elementary teacher candidates in mathematics teaching, Philipp (2007) analyzed the beliefs of mathematics teachers, Purnomo, Suryadi and Darwis (2016) 's elementary teachers' belief levels in mathematics classes It was determined that Schoenfeld (1983) analyzed the belief system and Thompson (1992) evaluated teachers' beliefs and concepts.

### Method

The study is descriptive. Descriptive studies aim to describe a given situation as precisely as possible. Descriptive method is widely used in education. Researchers generally prefer to make descriptive studies to summarize the characteristics of individuals, groups or physical environments (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012). In the study, relational survey method, which is one of the types of screening research, was preferred to examine the relationship between belief and attitude and success in geometry lesson. Relational survey method is a research model that aims to detect the presence or degree of simultaneous change of the relationship between two or more variables. In such models, the relationship

between variables and variables are symbolized separately (Karasar, 2011, p.81). For this reason, the relationship between geometry attitude, belief and success was analyzed.

### **Results**

The geometry learning area, which is considered to be important for mathematics teaching and called the backbone, is located in all grade levels from 5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> grade in secondary school mathematics education programs, and it is seen as extremely important in mathematics teaching process. Therefore, beliefs and attitudes about this learning field come to the fore. Accordingly, in this study, mathematics achievement of middle school students along with their geometry beliefs and attitudes were investigated. Descriptive statistics of the scales and mathematics achievement scores used in the study, descriptive statistics based on gender, parental education level, class and mathematics achievement variables, independent sample t-test results, ANOVA test results, and their interpretation along with the effect size values were given. In addition, a correlation matrix was created for the relationship between variables, and regression analysis coefficients were calculated.

### **Discussion and Conclusion**

In the study, a correlation table was created to analyze the relationship between the variables. When the data are examined, it is seen that the relationships between the variables are positive and meaningful. When the relationships between geometry attitude and sub-dimensions are examined, it is seen that the highest relationship is between the sub-dimension of liking. In addition, the relationships among other sub-dimensions were also very good. When the relationships between the belief in geometry and its sub-dimensions are examined, it is seen that the highest relationship is between the teaching sub-dimension. However, the relationship with other sub-dimensions is also very strong. In addition, there was a moderate relationship between geometry belief and attitude, a medium level between geometry belief and mathematics achievement, and a high level of relationship between geometry attitude and mathematics achievement. The reasons for these results are that beliefs about geometry are related to attitudes and affect mathematics achievement. In addition, after conducting correlation analysis, regression analysis was performed to determine the predictive power between geometry beliefs, attitudes and mathematics achievement. When the findings are examined, it is seen that the belief in geometry significantly predicts mathematics achievement. When the regression relationship between variables was examined, it was determined that the power of geometry belief to predict mathematics achievement was approximately 28%. In other words, geometry belief is a significant predictor of mathematics achievement. In addition, it is

seen that geometry attitude significantly predicts mathematics achievement. When the regression relationship between variables was examined, it was determined that the power of geometry attitude to predict mathematics achievement was approximately 49%. In other words, geometry attitude is a significant predictor of mathematics achievement. In addition, it is seen that the belief in geometry significantly predicts geometry attitude. When the regression relationship between variables is examined, it is seen that the power of geometry belief to predict geometry attitude is about 46%. In other words, geometry belief is a powerful and meaningful predictor of geometry attitude. The reason for these results can be thought as geometry belief predicting geometry attitude and geometry attitude predicting mathematics achievement.

# The Relationship Between Secondary School Students' Beliefs and Attitudes Towards Geometry and Their Achievements

Serdal POÇAN <sup>1</sup>, Aziz İLHAN <sup>2, \*</sup>, Muharrem GEMCİOĞLU <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bingöl University, Genç Vocational School, Bingöl, Turkey, [spocan@bingol.edu.tr](mailto:spocan@bingol.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-6901-0889>

<sup>2</sup> Munzur University, Cemisgezek Vocational School, Tunceli, Turkey, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-7049-5756>

<sup>3</sup> Ministry of National Education, Ayser Çalık Secondary School, Kahramanmaraş, Turkey, [mgemci@gmail.com](mailto:mgemci@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0001-6875-0500>

Received: 18.08.2020

Accepted: 28.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.782321

---

*Abstract* – In this study, it is aimed to investigate the relationship between the beliefs and attitudes of the secondary school students towards geometry and their mathematical achievements. The extent to which the belief and attitude towards geometry predicts mathematics achievement is another subject. The study was designed with a quantitative method, survey method. Research, located on Turkey's Mediterranean Coast from secondary schools in the province chosen by simple random sampling medium sized secondary school in 2019-2020 academic year studying 490 (255 boys and girls 235) was carried out by secondary school students. As a data collection tool, “Personal Information Form”, “Geometry Belief Scale” and “Geometry Attitude Scale” were applied to secondary school students. Data were analyzed using t-test, ANOVA, *Cohen's f* and *Cohen's d* effect size values, correlation and multiple regression analysis methods. As a result of the data analysis, a significant positive relationship was found between the geometry beliefs and attitudes of secondary school students and mathematics achievement. In addition, geometry beliefs and attitudes were found to be significant predictors of mathematics achievement.

*Key words:* Geometry belief, geometry attitude, mathematics achievement, secondary school students, mathematics education.

-----  
Corresponding author: Aziz İLHAN, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr)

Part of this study was presented as a summary paper at the 3<sup>rd</sup> International Conference on Language, Education and Culture (ICLEC 2020).

## Introduction

Geometry is more concrete than other mathematics fields due to the shapes and objects it contains, and it remains at the forefront of establishing a relationship with daily life (Ramdhani, Usodo & Subanti, 2017). It is stated that geometry, which is one of the sub-learning areas and an integral part of mathematics, is the combination of two words, Geo, meaning “world” in



Ancient Greek, and Metry, meaning to “measure”. It is also stated that the word geometry is derived from “Jyamiti”, which is a Sanskrit word. The word “jy” means arc and curve; the word “miti” means a straight line or measuring (Jones, 2002, s.122). It is important that the individuals learn the axiomatic structure that forms the base of geometry, which is concentric with our lives so that the children can develop a positive attitude towards mathematics (Altun, 2015, s.393). Besides, geometry is a learning area that facilitates the improvement of children’s comparison, generalization, summarizing, and problem-solving skills (Napitupulu, 2001; qtd. in Özdişçi & Katrancı, 2019, s.1565).

Attitudes or beliefs may occupy the primary position while evaluating the effects of success in the mathematics learning area, and the sub-learning area, geometry (Ünlü & Ertekin, 2018, s.38). The concept of attitude is defined as the tendency constituting an individual’s ideas, feelings, and behaviors about people, objects, events, and facts (Bakırcıoğlu, 2006, s.217). Ajzen (1988) and Triandis (1971) explain the attitude, which they previously explained as a structure consisting of positive or negative feelings towards an individual, institution, or an event, as a multi-faceted structure of cognitive, emotional, and behavioral components (Qtd. Ruffell, Mason & Allen, 1998). Bindak (2004, p.8) defines attitude as a mental, emotional, and behavioral predisposition of reaction that the individual organizes against oneself or any object, social issue, or event based on experience, motivation, and knowledge.

With the introduction of the concept of attitude into the scientific literature, attitude concepts related to different disciplines were also introduced in the literature, and the differences of these attitude concepts became prominent. Individuals start developing an attitude towards mathematics as soon as they are exposed, and these attitudes may affect the students’ learning process of mathematics (Utley, 2007, p.89). The concept of attitude towards geometry found its place in our daily life, and scientists researched this concept from time to time. Therefore, the attitude towards geometry is identified based on the explanations of attitude. Bindak (2004) explains the attitude towards geometry as the tendency consisting of thoughts, feelings, and behaviors of an individual towards geometry, activities on the subjects of geometry, geometry teachers, and the personal effects of geometry on students. Based on the definitions of similar attitude concepts, attitude towards geometry can be explained as the tendency consisting of cognitive, affective, or psychomotor actions towards the learning, outcomes, and activities related to geometry.

Similar to the concept of attitude, with the introduction of belief concepts related to different disciplines were also introduced in the literature, and derivatives of belief concepts

were developed. Therefore, the geometry belief concept related to the geometry sub-learning area was introduced in the literature and researched (McLeod, 1992). Accordingly, the concept of belief was identified as the statements accompanying the emotional sides of attitudes. The beliefs transform into attitudes when emotional elements, including former assessments regarding the existence or characteristics of objects or events (İnceoğlu, 2010; Tavşancıl, 2010). It has been stated that beliefs affect all the decisions individuals take, develop at an early age, and are resistant to change (Pajares, 1992). Whereas some studies suggest that the concept of belief is related to the cognitive fields, other studies suggest that it is related to the affective domain (Purnomo, Suryadi & Darwis, 2016). The affective domain is a complex structure consisting of four main dimensions: feelings, attitudes, beliefs, and values (Goldin, 2002). Beliefs can change gradually (Ambrose, 2004; Kajander, 2007). Beliefs are multidimensional structures that can be defined as one's understanding or propositions about their subjective worlds (Philipp, 2007). Accordingly, beliefs about mathematics are defined as the person's view of the world of mathematics, that is, the perception of one's approach to mathematics and mathematical studies (Paksu, 2008, p.96). The concept of belief used in mathematics education research has many varieties. Hence, different definitions can be used in different studies (Furinghetti & Pehkonen, 2002; Thompson, 1992).

Literature review of the Turkish researchers on geometry attitude reveals that generally, scale development studies occupy the primary position, and experimental studies are carried out as well. Bindak (2004) developed a geometry attitude scale for highschool students and conducted reliability and validity studies. Bulut, Ekici, İşeri and Helvacı (2002) developed a geometry attitude scale for the 8<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> grade students. Özdişçi and Katrancı (2019) developed a geometry attitude scale for the secondary school students. Fidan (2019) researched the effect of teaching 3D geometric shapes using oil paintings and dynamic images on success and attitudes. In addition, Aktaş and Aktaş (2013) developed a 24-item scale consisting of 4 sub-factors to determine the high school students' attitude towards the geometry lesson. When the Turkish literature about geometry belief is reviewed, it can be seen that Ünlü and Ertekin (2018) developed a belief scale about geometry for secondary school students; and Paksu (2008) researched teachers' beliefs according to the branch and gender variable. When the international literature about geometry attitudes is reviewed, it can be seen that Mogari (2003) researched the correlation between attitude and success based on the grade level; and Utley (2007) evaluated the development of geometry attitudes and reliability. When the international foreign studies about geometry belief are assessed, it can be seen that Ambrose (2004) researched pre-service primary school teachers' geometry belief in mathematics teaching;

Furinghetti and Pehkonen (2002) evaluated the effect of traits on belief; Goldin (2002) analyzed the mathematics belief structure using meta analysis; Kajander (2007) researched mathematical understanding skills and beliefs of pre-service primary school teachers in mathematics teaching; Philipp (2007) analyzed the beliefs of mathematics teachers; Purnomo, Suryadi and Darwis (2016) assessed the level of belief of pre-service primary school teachers in mathematics class; Schoenfeld (1983) analyzed the belief system; and Thompson (1992) assessed the structure of belief and concept of teachers. National and international studies show that belief and attitude towards geometry are essential for mathematics achievement. Studies on researching the effects of attitudes towards geometry, which is a sub-branch of mathematics, on mathematics lessons will contribute to the literature. It is foreseen that researching beliefs towards geometry and attitudes in terms of holistic and sub-dimensions will reveal important results for the mathematics achievement of secondary school students. Accordingly, in this research, the mathematics achievement, belief, and attitudes of secondary school students towards mathematics based on gender, educational background of parents, and grade variables, and the correlation and regression (prediction) relationship between belief and attitude towards geometry and mathematics achievement are studied.

### **The Aim of the Research**

This study aims to evaluate the relationship between the belief and attitudes of middle school students towards geometry and mathematics achievement. The answers for the following questions were sought in line with this aim:

1. What is the relationship between geometry beliefs and attitudes and the mathematics success of secondary school students?
2. Do the geometry beliefs and attitudes and mathematics success of secondary school students differ according to the variables of the gender of the students, the parents' education level, and grade?
3. What is the correlational relationship between geometry beliefs and attitudes and mathematics success of secondary school students?
4. What is the predictive power between geometry beliefs and attitudes and mathematics success of secondary school students?

### **Method**

## **Research Design**

The study is of descriptive design. Descriptive studies aim to define a given situation as much as possible. The descriptive method is widely used in studies in the field of education. Researchers prefer descriptive studies to summarize the features of individuals, groups or physical environments (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012). The relational screening model of the survey research models was preferred for researching the relationship between the belief and attitude towards the geometry lesson and achievement. The relational screening model is the research design that aims to determine the presence or the level of change between two or more variables. The correlation between the variables and the variables are symbolized separately in such models (Karasar, 2011, p.81). Therefore, the correlation between attitude and belief towards geometry and mathematics success was analyzed.

## **Study Participants**

The study participants are the secondary school students, selected by simple random sampling, studying in a middle-sized province in the Mediterranean Region of Turkey during the 2019-2020 academic year. Of the students, 255 (52.04%) are female, and 235 (47.96%) are male. The reason for using the simple random sampling method in the study is that in this sampling, each unit of the universe has an equal probability of being one of the samples (Can, 2016, p.26). Thus, 120 (24.69%) of the sample are 5<sup>th</sup>-graders, 122 (24,89%) are 6<sup>th</sup>-graders, 121 (24,69%) are 7<sup>th</sup>-graders and 127 (25,91%) are 8<sup>th</sup>-graders. While creating the sample group in the study, the numbers for gender and grade variables were chosen similarly for an ethical distribution.

## **Data Collection Tools**

The participants were presented with the “Personal Information Form” developed by the researchers, “Belief Scale for Geometry” developed by Ünlü and Ertekin (2018), and “Geometry Attitude Scale” developed by Bulut, Ekici, İşeri and Helvacı (2002) as data collection tools. More information about these tools can be found below:

*Personal Information Form:* The Personal Information Form, developed by the researchers, consists of four questions inquiring about the gender of the participants, educational background of the parents, grade, mathematics achievement scores (the researchers checked the e-school information of the students through the classroom teachers), and demographic information. Three expert mathematics educators and a Turkish language expert supervised the draft, and the final form was created in line with their feedback.

*Geometry Belief (GB) Scale:* The geometry belief scale, developed by Ünlü and Ertekin (2018), is a five-point Likert-type 3-factor structure with 16 items. The scale has three sub-dimensions, namely “importance”, “nature”, and “teaching”. Ünlü and Ertekin (2018) calculated Cronbach's Alpha value of their scale as 0.755, and the reliability coefficient of this study was calculated as 0.735.

*Geometry Attitude (GA) Scale:* The geometry attitude scale, developed by Bulut, Ekici, İşeri, and Helvacı (2002), is a five-point Likert type, consisting of 17 items, ten of which are positive and seven of which are negative. The scale has three sub-dimensions, namely “liking”, “benefit”, and “anxiety”. Bulut, Ekici, İşeri and Helvacı (2002) calculated Cronbach's Alpha value of their scale as 0.920, and the reliability coefficient of this study was calculated as 0.737.

### Data Analysis

Multiple regression analysis and correlation analysis methods were preferred to research the correlation between secondary school students' beliefs and attitudes towards geometry, and mathematics achievement. Multiple regression analysis is an analysis method which relates to estimating the dependent variable based on two or more independent variables that relate to the dependent variable (Büyüköztürk, 2016). Whether the data met the parametric test assumptions were checked first. Several methods are used for evaluating the normal distribution of the scores obtained from the values. It was stated that the scores of skewness and kurtosis coefficients staying within the boundaries of +2 and -2 show a normal distribution (George & Mallery, 2003). In addition, the fact that the number of data exceeds 30 indicates that the values tend to show normal distribution characteristics (Can, 2016); also, the distribution of the points obtained from the data on the Q-Q graph appearing on or near the 45-degree line indicates a normal distribution (Büyüköztürk, 2016). Accordingly, Table 1 presents the skewness and kurtosis values at the grade level used for analyzing the data.

**Table 1** Skewness and Kurtosis Values Regarding the Scales Used in the Study

Variable	Grade	N	Skewness	Kurtosis
----------	-------	---	----------	----------

GB	5	120	0.051	-0.503
	6	122	0.006	-0.323
	7	121	0.406	-0.229
	8	127	0.255	0.439
GA	5	120	-0.339	-0.165
	6	122	-0.314	-0.627
	7	121	-0.459	0.537
	8	127	0.096	-0.114

Table 1 shows that the skewness values of GB range between 0.006 and 0.406, and the kurtosis values range between -0.503 and 0.439. Similarly, the skewness values for GA range between -0.459 and 0.096, and the kurtosis values range between -0.627. The Q-Q plot graph, which was examined together with the skewness and kurtosis values, determined that the points obtained from the data were on or close to the 45-degree line. Therefore, it was decided that the data were normally distributed. After determining that the data is normally distributed, t-test method was applied for testing the significance of the difference between the group pairs, ANOVA method was applied for testing the significance of the difference in multiple groups, *Cohen's f* and *Cohen's d* effect size values were used for calculating the effect size values within these groups, and correlation and multiple regression analysis methods were applied for calculating the correlation between the belief and attitude towards geometry. In the study, the data were first digitized with the help of the Microsoft Office Excel program, then analyzed using the SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Sciences) package program. *Cohen's d* and *Cohen's f* effect-size values were interpreted by being calculated. The effect size (*Cohen's d*) value calculated between group pairs in a study is interpreted as follows: the effect size is small between 0.20-0.49 values, the effect size is medium between 0.50-0.79 values, and the effect size is large if the value is 0.80 or higher (Cohen, 1988). *Cohen's f* is used for calculating the effect size in variance analysis for multiple groups. *Cohen's f* value estimates the variance ratio of the sample. For *Cohen's f*, the effect size is small between 0.10-0.24 values, the effect size is medium between 0.25-0.39 values, and the effect size is large if the value is 0.40 or higher (Cohen, 1988).

## Findings and Comments

This section of the study presents the Geometry Attitude (GA) Scale, and Geometry Belief (GB) Scale, and the general descriptive statistics regarding the mathematics achievement scores, descriptive statistics regarding the variables of gender, educational background of parents, grade and mathematics achievement level, results of the unpaired t-test and ANOVA test regarding the variables, and the effect sizes of the results. The correlation matrix was formed regarding the correlation between the variables, and the regression analysis coefficients were calculated. Table 2 presents the general descriptive statistics of variables.

**Table 2** Descriptive Statistics Regarding the Variables of the Study

Variable	N	$\bar{X}$	ss
GB	490	3.496	0.499
GA	490	3.655	0.727

When Table 2 is examined, it can be seen that the mean score of GA is higher than GB. Following the descriptive statistics, the significant difference between independent variables was researched, and effect size values were calculated for variables with significant differences. Unpaired t-test was conducted according to the gender variable, and the results were presented in Table 3.

**Table 3** Unpaired T-test Findings According to the Gender Variable

Variable	Gender	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
GB	Female	255	3.512	0.501	488	0.742	0.459
	Male	235	3.479	0.497			
GA	Female	255	3.654	0.741	488	-0.032	0.974
	Male	235	3.656	0.713			

When Table 3 is examined, it can be seen that the GB [ $t(488)=0.742$ ;  $p>0.05$ ] scores, and GA [ $t(488)=-0.032$ ;  $p>0.05$ ] scores of secondary school students do not differ according to the gender variable. Table 4 presents the findings obtained after assessing the descriptive statistics regarding the variable of the educational background of parents.

**Table 4** Descriptive Statistics Regarding the Educational Background of Parents

Variable	Educational Background	N	$\bar{X}$	ss
GB	Primary school	128	3.469	0.511
	Secondary School	110	3.434	0.460
	High School	174	3.542	0.466
	University	78	3.527	0.593
GA	Primary school	128	3.583	0.756
	Secondary School	110	3.633	0.640
	High School	174	3.741	0.700
	University	78	3.612	0.839

When Table 4 is examined, it can be seen that the GB levels of secondary school students are the highest if the parents are high school graduates and the lowest if the parents are secondary school graduates. The GA values are the highest if the parents are high school graduates, with a mean score of 3.741, and the lowest if the parents are primary school graduates, with a mean score of 3.583. ANOVA test was conducted with the students to determine whether GB and GA scores of secondary school students show significant differences according to parents' educational background. Table 5 presents the findings of the GB regarding the parents' educational background.

**Table 5** ANOVA Test Findings of GB according to the Parents' Educational Background

Variable		$X^2$	df	F	p
GB	Intergroup	0.947	3		
	Intragroup	121.009	486	1.267	0.285
	Total	121.956	489		

When Table 5 is examined, it can be seen that the intergroup difference [ $F(3,486)=1.267$ ,  $p>0.05$ ] of GB is not significant. Table 6 presents the findings of the GA regarding the parents' educational background.



**Table 6** ANOVA Test Findings of GA according to the Parents' Educational Background

Değişken		X <sup>2</sup>	df	F	p
GA	Intergroup	2.160	3		
	Intragroup	256.587	486	1.364	0.253
	Total	258.747	489		

When Table 6 is examined, it can be seen that the intergroup difference [ $F(3,486)=1.364$ ,  $p>0.05$ ] of GA is not significant. Table 7 presents the findings obtained following the descriptive statistics assessment regarding the variable of grade level.

**Table 7** Descriptive Statistics according to the Grade

Variable	Grade	N	$\bar{X}$	ss
GB	5	120	3.469	0.486
	6	122	3.614	0.536
	7	121	3.547	0.464
	8	127	3.360	0.477
GA	5	120	3.690	0.762
	6	122	3.885	0.680
	7	121	3.690	0.685
	8	127	3.367	0.689

When Table 7 is examined, it can be seen that the 6<sup>th</sup>-graders have the highest mean score of GB, and 8<sup>th</sup>-graders have the lowest mean score of GB among the secondary school students. 6<sup>th</sup>-graders have the highest mean score of GA, 3.885, and the 8<sup>th</sup>-graders have the lowest mean score of GA, 3.367. Table 8 presents the findings of GB according to the grade.

**Table 8** ANOVA Test Findings and Effect Size Values of GB According to the Grade

Variable	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen's f	Grade	p	hss	Cohen's d	
GB	Intergrup	4.441	3							
	Intragrup	117.514	486	6.123	0.000	0.194	6>8 7>8	0.000 0.016	0.504 0.468	0.503 0.398
	Total	121.956	489							

When Table 8 is examined, it can be seen that the intergrade difference of GB is significant [ $F(3,486)=6.123$ ,  $p<0.05$ ]. However, the effect size value shows that the intergrade difference is small ( $Cohen's f=0.194$ ). When these differences are analyzed separately between the 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> grades, it can be seen that there is a significant difference in favor of the 8<sup>th</sup> grades, and that there is no significant difference between other grades. Considering the effect size values between the grades in which the difference is significant, it can be said that the effect size between 6<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades is medium, and the effect size is low between 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades ( $Cohen's d$ : 6-8= 0.503, 7-8= 0.398). Table 9 presents the findings of GA according to the grade.

**Table 9** ANOVA Test Findings and Effect Size Values of GA According to the Grade

Variable	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen's f	Grade	p	hss	Cohen's d	
GA	Intergrup	17.254	3							
	Intragrup	241.494	486	11.574	0.000	0.267	5>8 6>8 7>8	0.002 0.000 0.002	0.722 0.681 0.684	0.447 0.759 0.472
	Total	258.747	489							

When Table 9 is examined, it can be seen that the intergrade difference of GA is significant [ $F(3,486)=11.574$ ,  $p<0.05$ ]. However, the effect size value shows that the intergrade difference is medium ( $Cohen's f=0.267$ ). When the differences are analyzed separately between the 5<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> grades ( $p<0.05$ ), it can be seen that there is a significant difference in favor of the 8<sup>th</sup> grades, and that there is no significant difference between other grades.

Considering the effect size values between the grades in which the difference is significant, it can be said that the effect size between the 5<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> grades are medium and small (*Cohen's d*: 5-8=0.447, 6-8=0.759, 7-8=0.472), respectively. Table 10 presents the findings obtained after assessing the descriptive statistics regarding the variable of mathematics achievement.

**Table 10** Descriptive Statistics Regarding the Mathematics Achievement Level

Variable	Achievement Level	N	$\bar{X}$	ss
GB	0-44	29	2.811	0.825
	45-54	56	2.887	0.493
	55-69	207	3.455	0.489
	70-84	150	4.071	0.497
	85-100	48	4.626	0.381
GA	0-44	29	3.219	0.462
	45-54	56	3.082	0.362
	55-69	207	3.353	0.413
	70-84	150	3.718	0.403
	85-100	48	4.070	0.461

When Table 10 is examined, it can be seen that the secondary school students' GB levels are among the highest achievement level, between 85-100 points, and the lowest achievement level, between 0-44 points. While the highest GA value was in the group with the achievement level of 85-100 points with a mean score of 4.070, the lowest GA value was in the group with the achievement level of 45-54 points with a mean score of 3.082. Table 11 presents the findings obtained regarding the level of difference in mathematics achievement.

**Table 11** ANOVA Test Findings and Effect Size Values of GB according to the Mathematics

## Achievement Values

Variable	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen's f	Group p	p	hss	Cohen's d
Intergr oup	39.211	3				1<4	0.000	0.558	2.255
						1<5	0.000	0.579	3.130
Intragr oup	82.744	486				2<3	0.000	0.487	1.163
						2<4	0.000	0.493	2.399
GB			57.459	0.000	0.688	2<5	0.000	0.440	3.946
						3<4	0.000	0.490	1.254
Total	121.956	489				3<5	0.000	0.468	2.496
						4<5	0.000	0.469	1.182

(1<sup>st</sup> Group: 0-44, 2<sup>nd</sup> Group: 45-54, 3<sup>rd</sup> Group: 55-69, 4<sup>th</sup> Group: 70-84, 5<sup>th</sup> Group: 85-100)

When Table 11 is examined, it can be seen that the intergroup difference of GB is significant [ $F(3,486)=57.459, p<0.5$ ]. Effect size values show that the intergroup difference is large (*Cohen's f*=0.688). When these differences are analyzed separately between the groups 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, and 4-5 ( $p<0.05$ ), it can be seen that there is a significant difference in favor of the groups with the highest achievement levels, and that there is no significant difference among other groups. When the effect size values (*Cohen's d*: 1-4=2.255, 1-5=3.130, 2-3=1.163, 2-4=2.399, 2-5=3.946, 3-4=1.254, 3-5=2.496 and 4-5=1.182) within the groups with the significant difference is taken into consideration, it can be said that the effect is large. Table 12 presents the findings of GA according to the mathematics achievement level.

**Table 12** ANOVA Test Findings and Effect Size Values of GA according to Mathematics Achievement Values

Variable	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen's f	Group	p	hss	Cohen's d
Intergroup	13.111	3				1<3	0.000	0.417	0.321
Intragroup	125.636	486				1<4	0.000	0.410	1.215
						1<5	0.000	0.455	1.868
						2<3	0.000	0.401	0.675
GA			128.464	0.000	0.231	2<4	0.000	0.390	1.628
Total	258.747	489				2<5	0.000	0.406	2.429
						3<4	0.000	0.407	0.895
						3<5	0.000	0.420	1.704
						4<5	0.000	0.415	0.847

(1<sup>st</sup> Group: 0-44, 2<sup>nd</sup> Group: 45-54, 3<sup>rd</sup> Group: 55-69, 4<sup>th</sup> Group: 70-84, 5<sup>th</sup> Group: 85-100)

When Table 12 is examined, it can be said that the intergroup difference of GA is significant [ $F(3,486)=128.464$ ,  $p<0.05$ ]. However, the effect size value shows that the difference between groups is small ( $Cohen's f=0.231$ ). When these differences are analyzed separately between the groups 1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5, and 4-5 ( $p<0.05$ ), it can be said that there is a significant difference in favor of the 5<sup>th</sup> group and that there is no significant difference between other groups. When the effect size values among the groups with a significant difference are analyzed, it can be said that the effect between the groups is small or large ( $Cohen's d:1-3=0.321$ ,  $1-4=1.215$ ,  $1-5=1.868$ ,  $2-3=0.675$ ,  $2-4=1.628$ ,  $2-5=2.429$ ,  $3-4=0.895$ ,  $3-5=1.704$  ve  $4-5=0.847$ ). Table 13 presents the correlation table between the variables of the study.

**Table 13** Correlation Matrix Between the Variables

Variable	GB	GA	BSGA	ASGA	LSGA	NSGB	TSGB	ISGB	MA
GB	-								
GA	0.678**	-							
BSGA	0.578**	0.823**	-						
ASGA	0.570**	0.785**	0.500**	-					
LSGA	0.643**	0.974**	0.704**	0.728**	-				
NSGB	0.722**	0.539**	0.508**	0.391**	0.506**	-			
TSGB	0.756**	0.485**	0.410**	0.399**	0.464**	0.282**	-		

ISGB	0.747**	0.477**	0.355**	0.481**	0.453**	0.245**	0.454**	-
MA	0.528**	0.703**	0.602**	0.554**	0.675**	0.425**	0.392**	0.352**

(GB: Geometry Belief, GA: Geometry Attitude, BSGA: Benefit Sub-dimension of Geometry Attitude, ASGA: Anxiety Sub-dimension of Geometry Attitude, LSGA: Liking Sub-dimension of Geometry Attitude, NSGB: Nature Sub-dimension of Geometry Belief, TSGB: Teaching Sub-dimension of Geometry Belief, ISGB: Importance Sub-dimension of Geometry Belief, Mathematics Achievement, \*\*:  $p < 0.01$  ve  $p < 0.05$ )

When Table 13 is examined, it can be seen that the correlation between the variables is positive and significant for  $p < 0.01$  and  $p < 0.05$  values. When the correlation between GA and its subdimensions, it can be seen that the highest correlation is between GA and LSGA ( $r = 0.974$ ,  $p < 0.01$ ). When the correlations between GB and its subdimensions are taken into consideration, it can be seen that the highest correlation is between GB and TSGB ( $r = 0.756$ ,  $p < 0.01$ ). In addition, the correlations between GB and GA, GB and mathematics achievement, GA and mathematics achievement are medium ( $r = 0.678$ ,  $p < 0.01$ ), medium ( $r = 0.528$ ,  $p < 0.01$ ), and large ( $r = 0.703$ ,  $p < 0.01$ ), respectively. Following the correlation analysis, regression analysis was conducted to determine the predictive power between GB, GA, and mathematics achievement, and Table 14 presents the findings.

**Table 14** Predictive Power Between GA, GB, and Mathematics Achievement

Variable	Source of Variance	Sum of Squares	sd	Mean Score of Squares	F	p	R	R <sup>2</sup>
GB-Achievement	Regression	133.428	1	133.428	188.725	0.000	0.528	0.279
	Error	345.013	488	0.707				
	Total	478.441	489					
GA-Achievement	Regression	236.701	1	236.701	477.829	0.000	0.703	0.495
	Error	241.740	488	0.495				
	Total	478.441	489					
GB-GA	Regression	56.123	1	56.123	416.030	0.000	0.678	0.460
	Error	65.832	488	0.135				
	Total	121.956	489					

When Table 14 is analyzed, it can be seen that GB significantly predicts mathematics achievement ( $F(1.488)=188.725$ ;  $p=0.000$ ). When the regression correlation between the variables is analyzed ( $R=0.528$ ,  $R^2=0.279$ ,  $p=0.000<0.01$ ), it can be seen that the predictive power of GB on mathematics achievement is approximately 28%, meaning that GB is a significant predictor of mathematics achievement. It can also be seen that GA significantly predicts mathematics achievement ( $F(1.488)=477.829$ ;  $p=0.000$ ). When the regression correlation between the variables is analyzed ( $R=0.703$ ,  $R^2=0.495$ ,  $p=0.000<0.01$ ), it can be seen that the predictive power of GA on mathematics achievement is approximately 49% ( $R=0.703$ ,  $R^2=0.495$ ,  $p=0.000<0.01$ ). In other words, GA is a significant predictor of mathematics achievement. Moreover, it can be seen that GB significantly predicts GA ( $F(1.488)=416.030$ ;  $p=0.000$ ). When the regression correlation between the variables is analyzed ( $R=0.678$ ,  $R^2=0.460$ ,  $p=0.000<0.01$ ), it can be seen that the predictive power of GB on GA is approximately 46%. In other words, GB is a significant and powerful predictor of GA.

### **Discussion, Conclusion, and Recommendations**

Learning geometry, the backbone of mathematics education and which is included in the mathematics teaching programs from 5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> grades, is considered extremely important in the mathematics teaching process. Hence, the beliefs and attitudes related to this learning area are at the forefront. Accordingly, the secondary school students' mathematics success was researched along with their geometry beliefs and attitudes. Interpretation of the scales that were used in the research, descriptive statistics about mathematics achievement scores, descriptive statistics about variables of gender, educational background of parents, grade, and mathematics achievement, unpaired t-test results, ANOVA test results, and the effect sizes of these results and their interpretations were provided. The correlation matrix regarding the correlation between the variables and the regression analysis coefficients was calculated. General descriptive statistics regarding the calculated variables were also provided. When the mean scores of the variables are examined, it can be seen that the mean score of geometry attitude is slightly higher than geometry belief. When the descriptive statistics about gender are examined, it can be seen that male students' geometry beliefs are lower than female students; on the other hand, the geometry attitudes of female students are similar to male students. In other words, geometry belief and attitude are similar for male and female students. When the data of unpaired t-test according to the gender variable are examined, it can be seen that the geometry belief scores and geometry attitude scores do not differ according to the gender variable. The reason for this is that the male and female secondary school students have similar geometry beliefs or

attitudes and that their geometry beliefs and attitudes are similar in terms of the gender variable. It is possible to find similar studies with similar results in the literature. Avcı, Su-Özenir, Coşkunçel, Özcihan and Su (2014), concluded in their research that there is not a significant difference in students' geometry class attitude in terms of the gender variable, and stated that this result may stem from the fact that students knowing that they need geometry. Sevgi and Gürtaş (2020) stated that even though the mean scores of female students', studying in a secondary school, geometry attitude is higher than the mean score of male students, there is not a significant difference between the two genders. Berkant and Çadırlı (2019) concluded in their study that the gender variable does not affect the weighted scores of the secondary school students' geometric thinking level test. They stated that the reason for such a conclusion is that the biological and sociological characteristics attributed to genders not affecting the secondary school period. Similarly, Hall, Davis, Bolen, and Chia (1999) concluded that there is not a significant difference in mathematics achievement in terms of the gender variable. It is also possible to find other studies in the literature that have different results than this study. For example, Kaba, Boğazlıyan, and Daymaz (2016) concluded that female students' geometry attitude is higher than the geometry attitude of male students. It can be recommended to research the correlation between the geometry attitude and gender in detail to find the possible reasons for the different results.

The descriptive statistics about the educational background of parents were provided. It can be seen that the secondary school students' geometry belief levels are the highest if the parents graduated from high school and the lowest if the parents graduated from secondary school. In addition, geometry attitude levels are the highest if the parents graduated from high school and the lowest if they graduated from secondary school. However, as a result of the ANOVA test, it was determined that there was no significant difference between groups in terms of secondary school students' geometry beliefs. Another result pointed out that there was no significant difference between groups regarding the geometry attitude scores. The reason for these results is that the educational background of parents do not directly affect the geometry belief and attitude to make any difference, or that the fact that parents did not establish a direct relationship with secondary school students about geometry belief or attitude. It is possible to find studies in the literature that have different results than this study. For example, Kaba, Boğazlıyan and Daymaz (2016) concluded in their study that students' geometry attitude significantly differs according to the father's educational background, but does not significantly differ according to the mother's educational background. Geçici and Aydın (2019) determined that the higher the education levels of parents, the more successful students were in geometry



activities. Soni and Kumari (2017) stated that the mathematics anxiety and attitude of parents may reflect on their children and affect their mathematics achievement.

The descriptive statistics about the grade level variable, which is another variable of the study, were examined. It can be seen that the 6<sup>th</sup>-graders, out of the secondary school students, have the highest geometry belief levels, and the 8<sup>th</sup>-graders have the lowest geometry belief levels. The 6<sup>th</sup>-graders have the highest geometry attitude scores, whereas the 8<sup>th</sup>-graders have the lowest geometry attitude scores. The reason for these results can be thought that as the grade of the student and mathematics achievement increases, the geometry belief increases.

In addition, when the ANOVA test results of the geometry belief according to the grade level is studied, it was determined that the intergrade difference was significant, but the effect size value in terms of the intergrade difference was small. When the difference between 6<sup>th</sup>-7<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> grades was analyzed separately, it can be seen that there was a significant difference in favor of the 8<sup>th</sup> grades, but there was no significant difference between other grades. When the effect size value between the grades that have significant differences was examined, it can be said that the effect size was medium and small. When the geometry attitude findings obtained according to grade level were examined, it can be seen that the intergrade difference was significant, but the effect size value was medium. When the difference between the 5<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>-8<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup>-8<sup>th</sup> grades was analyzed separately, it can be seen that there was a significant difference in favor of the 8<sup>th</sup> grades, but there was no significant difference between other grades. When the effect size value between the grades that have significant differences was examined, it can be said that the effect size was medium and small. The reason for these results may be the learning outcomes the students gain as they advance in grade levels. It is possible to find similar studies with similar results in the literature. Dede (2012) pointed out the differences between the 8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, and 11<sup>th</sup> grade students' geometry attitudes and level of anxiety. The study concluded that the geometry attitude increases as the grade level increases and the reason for this is the enrichment of geometry subjects with the grade levels. Berkant and Çadırlı (2019) stated that the geometric thinking levels of 8<sup>th</sup>-grade students are higher than 7<sup>th</sup>-grade students. Other studies are pointing out that there are no differences between students' geometry attitudes in terms of grade levels (For example, Sevgi and Gürtaş, 2020).

The descriptive statistics about the mathematics achievement level variable were examined in the research. It can be seen that among the secondary school students, the 5<sup>th</sup> group, the most successful group, has the highest level of geometry belief, whereas the 1<sup>st</sup>, the least successful group, has the lowest level of geometry belief. The highest value of geometry attitude

was identified in the 5<sup>th</sup> group, the most successful group, while the lowest value was identified in the 2<sup>nd</sup> group. In addition, the level of difference according to the mathematics achievement of secondary school students was examined in the study, and it was found that the difference between groups was significant in terms of geometry belief. It can be seen that the effect size value between the intergroup difference was large. When these intergroup differences are analyzed separately, it can be seen that there is a significant difference in favor of the groups with higher achievement, between the groups 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5 and 4-5; and that there was no significant difference between other groups. When the effect size values between the groups having significant differences were examined, it can be said that the effect is large. In addition, it can be seen that the intergroup difference was significant in terms of geometry attitude. However, it can be seen that the effect size values for the intergroup difference were small. When these intergroup differences are analyzed separately, it can be seen that there is a significant difference in favor of the 5<sup>th</sup>, the most successful group, between the groups 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5 and 4-5, and that there is no significant difference between other groups. When the effect size values between the groups having significant differences were analyzed, it can be said that the effect size is either small or large. The reason for these results is that the students' mathematics achievement affected their geometry belief and attitude. It is possible to find similar studies with similar results in the literature. McLeod (1992) stated that there is no correlation between mathematics attitude and mathematics achievement; however, they interact in complex and unpredictable ways. Kaba, Boğazlıyan, and Daymaz (2016) concluded that the students' geometry attitudes significantly differ according to their academic achievements.

A correlation table was developed to analyze the relationship between the variables. When the data were analyzed, it can be seen that the correlation between the variables was positive and significant. When the correlation between geometry attitude and its sublevels were analyzed, it can be seen that the highest correlation was between geometry attitude and liking sublevel. In addition, other correlations between other sublevels were equally good. When the correlation between geometry belief and its sublevels were analyzed, it can be seen that the highest correlation was between geometry belief and teaching sublevel. The correlation between other sublevels was also equally strong. In addition, the correlations between geometry belief and geometry attitude, geometry belief and mathematics achievement, and geometry attitude and mathematics achievement are medium, medium, and large, respectively. The reasons for these results is that the geometry beliefs are related to the geometry attitude, and this affects mathematics achievement. Regression analysis was conducted in the research to

determine the predictive power between the geometry belief, attitude, and mathematics achievement, after the correlation analysis. When the obtained data were examined, it can be seen that the geometry belief significantly predicted mathematics achievement. When the regression analysis between the variables was examined, the predictive power of geometry belief on mathematics achievement was determined as 28%. In other words, geometry belief is a significant predictor of mathematics achievement. Additionally, it can be seen that geometry attitude significantly predicts mathematics achievement. When the regression analysis between the variables was examined, the predictive power of geometry attitude on mathematics achievement was determined as 49%. In other words, geometry attitude is a significant predictor of mathematics achievement. It can also be seen that geometry belief significantly predicts geometry attitude. When the regression analysis between the variables was examined, the predictive power of geometry belief on geometry attitude was determined as approximately 46%. In other words, geometry belief is a powerful and significant predictor of geometry attitude. The reason for these results can be thought of as geometry beliefs predicting geometry attitude and geometry attitude predicting mathematics achievement. It is possible to find similar studies with similar results in the literature. Fidan (2019) stated that students who have positive attitudes towards geometry also have high achievement in class and that in-class activities which are important predictors of course success, to develop attitudes should be focused on. Özkeleş Çağlayan (2010) concluded that geometry attitudes predict academic achievement in geometry. Erdoğan, Baloğlu, and Kesici (2011), in the study they researched the correlation between geometry belief and geometry attitude, concluded that the correlation between two variables is significant. Ozkal (2019) concluded that the correlation between secondary school students' mathematics achievements and self-efficacy beliefs for learning and performance is positive and significant, and stated that the students who have higher self-efficacy beliefs have higher mathematics achievements. Burrus and Moore (2016) stated that there is a correlation between mathematics belief and attitude and mathematics achievement. Utley (2007) stated that the students' negative attitude towards mathematics might hinder their mathematics learning process.

The following recommendations, within the scope of the findings, can be made to the researchers who would like to conduct future studies in this field:

1. Other cognitive or affective variables predicted by geometry beliefs and attitudes in mathematics education can be researched.

2. Cross-sectional studies can be conducted by researching beliefs and attitudes towards the geometry learning area, which is seen as a crucial sub-learning area of mathematics, using different sample groups than the research sample.
3. The effects of geometry belief and attitude on problem-solving skills or mathematics achievement by conducting a longitudinal study on one sample group.
4. Quantitative data can be supported by qualitative data to explain the reasons for the results in more detail in studies where geometry belief or attitude will be examined.

## References

- Aktaş, M. C. & Aktaş, D. Y. (2013). The Development of a Current Attitude Scale Towards Geometry. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 225-247.
- Altun, M. (2015). *Teaching mathematics for education faculties and classroom teachers* (19th edition). Bursa: Aktuel Alfa Academy.
- Ambrose, R. (2004). Initiating change in prospective elementary school teachers' orientations to mathematics teaching by building on beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education* 7(2), 91-119.
- Avcı, E., Su-Özenir, Ö., Coşkuntuncel, O., Özcihan, H. G., & Su, G. (2014). Attitudes of High School Students towards Geometry. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(3), 304-317.
- Bakırcıoğlu, R. (2006). *Encyclopedic dictionary of psychology*. Ankara: Anı Publishing.
- Berkant, H. G. & Çadırlı, G. (2019). An Analysis of Secondary School Students' Geometry Self-Efficacy Beliefs and Their Geometric Thinking Skills. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(3), 29-52.
- Bindak, R. (2004). *Study of reliability and validity with an application for geometry attitude scale*, (Published PhD Dissertation). Dicle University, Sciences Institute, Diyarbakır.
- Bulut, S., Ekici, S., İşeri A. İ., & Helvacı, E. (2002). A Scale for Attitudes Towards Geometry. *Education and Science*, 27(125), 3-7.
- Burrus, J. & Moore, R. (2016). The incremental validity of beliefs and attitudes for predicting mathematics achievement. *Learning and Individual Differences*, 50, 246-251.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Data analysis guidebook* (22th Edition). Ankara: Pegem Academy.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Scientific research methods* (11th Edition). Ankara: Pegem Academy.
- Can, A. (2016). *Quantitative data analysis in scientific research using SPSS* (4th Edition). Ankara: Pegem Academy.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dede, Y. (2012). Students' attitudes towards geometry: A cross-sectional study. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, 5(1), 85-113.
- Erdoğan, A., Baloğlu, M., & Kesici, Ş. (2011). Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 188-205.
- Fidan, B. (2019). *The impact of teaching three-dimensional geometric shapes to middle school students with oil paintings and dynamic visuals on achievement and attitude*, (Published Master's Thesis). Bolu Abant İzzet Baysal University, Institute of Higher Education, Bolu.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In G.C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (Vol. 31, pp. 39-57). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Geçici, M. E. & Aydın, M. (2019). Investigation of the Relationship between Eighth Grade Students' Geometry Problem Posing Skills and Their Geometry Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(2), 431-456.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference 11.0 update* (4. bs). Boston, MA: Pearson Education.
- Goldin G. A. (2002). Affect, meta-affect and mathematical belief structures. In: Leder G, Pehkonen E, Torner G, editors. *Beliefs: a hidden variable in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Hall, W., Davis, N., Bolen, L., & Chia, R. (1999). Gender and racial differences in mathematical performance. *The Journal of Social Psychology*. 139(6), 677-689.
- İnceoğlu, M. (2010). *Attitude, perception, communication*. Ankara: Elips Publishing.

- Jones, K. (2002). Issues in the teaching and learning of geometry. In. Aspects of teaching secondary mathematics: perspectives on practice (pp. 121-39). London: Routledge.
- Kaba, Y., Boğazlıyan D., & Daymaz, B. (2016). Middle School Students' Attitudes and Self-Efficacy Towards Geometry, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 52, 335-350.
- Kajander, A. (2007). Unpacking mathematics for teaching: A study of preservice elementary teachers' evolving mathematical understandings and beliefs. *Journal of Teaching and Learning*, 5(1), 33-54.
- Karasar, N. (2011). *Scientific research methods* (22nd Edition). Ankara: Nobel Academy.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575- 596). New York: Macmillan.
- Mogari, D. (2003). A relationship between attitude and achievement in Euclidean geometry of Grade 10 pupils. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 7(1), 63-72.
- Ozkal, N. (2019). Relationships between self-efficacy beliefs, engagement and academic performance in math lessons. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(2), 190-200.
- Özdişçi, S. & Katrancı. (2019). Development of a Scale of Attitudes toward Geometry in Middle School Level. *Kastamonu Education Journal*, 27(4), 1563–1573.
- Özkeleş-Çağlayan, S. (2010). *The potential of predictive of the academic achievement points of geometry using the 9th grade students' geometry self-efficacy and geometry attitude*, (Published Master's Thesis). Yıldız Technical University, Graduate School of Social Sciences, İstanbul.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Paksu, A. D. (2008). Comparing teachers' beliefs about mathematics in terms of their branches and gender. *Hacettepe University Journal of Education*, 35, 87-97.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In: Lester FK, editor, *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte (NC): Information Age Publishing (pp. 257–315).

- Purnomo, Y. W., Suryadi, D. S., & Darwis, S. (2016). Examining pre-service elementary school teacher beliefs and instructional practices in mathematics class. *International Electronic Journal of Elementary Education* 8(4), 629–642.
- Ramdhani, M. R., Usodo, B., & Subanti. S. (2017). Discovery learning with scientific approach on Geometry. In. *Journal of Physics: Conference Series*. C. 895 (1). IOP Publishing.
- Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 1-18.
- Sevgi, S. & Gürtaş, K. (2020). Analysis of Attitude and Self-Efficacy of Middle School Students Towards Geometry. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(1),415-455.
- Schoenfeld, A. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7(1), 329-363.
- Soni, A. & Kumari, S. (2017). The role of parental math anxiety and math attitude in their children's math achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(2), 331-347.
- Tavşancıl, E. (2010). *Measuring attitudes and data analysis using SPSS*. Ankara: Nobel Publishing.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Utley, J. (2007). Construction and validity of geometry attitude scales. *School Science and Mathematics*, 107(3), 89-93.
- Ünlü, M. & Ertekin, E. (2018). Developing a Geometry Belief Scale for Middle School Students. *Kastamonu University Kastamonu Education Journal*, 26(1), 39-48.



## The Relationship Between Secondary School Students' Beliefs and Attitudes Towards Geometry and Their Achievements

Serdal POÇAN <sup>1</sup>, Aziz İLHAN <sup>2, \*</sup>, Muharrem GEMCİOĞLU <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bingol University, Genc Vocational School, Bingol, Turkey, [spocan@bingol.edu.tr](mailto:spocan@bingol.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-6901-0889>

<sup>2</sup> Munzur University, Cemisgezek Vocational School, Tunceli, Turkey, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-7049-5756>

<sup>3</sup> Ministry of National Education, Ayser Calik Secondary School, Kahramanmaraş, Turkey, [mgemci@gmail.com](mailto:mgemci@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0001-6875-0500>

Received : 18.08.2020

Accepted : 28.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.782321

---

*Abstract* – In this study, it is aimed to investigate the relationship between the beliefs and attitudes of the secondary school students towards geometry and their mathematical achievements. The extent to which the belief and attitude towards geometry predicts mathematics achievement is another subject. The study was designed with a quantitative method, survey method. Research, located on Turkey's Mediterranean Coast from secondary schools in the province chosen by simple random sampling medium sized secondary school in 2019-2020 academic year studying 490 (255 boys and girls 235) was carried out by secondary school students. As a data collection tool, “Personal Information Form”, “Geometry Belief Scale” and “Geometry Attitude Scale” were applied to secondary school students. Data were analyzed using t-test, ANOVA, *Cohen's f* and *Cohen's d* effect size values, correlation and multiple regression analysis methods. As a result of the data analysis, a significant positive relationship was found between the geometry beliefs and attitudes of secondary school students and mathematics achievement. In addition, geometry beliefs and attitudes were found to be significant predictors of mathematics achievement.

*Key words:* Geometry belief, geometry attitude, mathematics achievement, secondary school students, mathematics education.

-----  
Corresponding author: Aziz İLHAN, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr)

Part of this study was presented as a summary paper at the 3rd International Conference on Language, Education and Culture (ICLEC 2020).



## Summary

### Introduction

In the literature review on geometry attitude, it is seen that scale development studies are at the forefront and experimental studies are accompanied. Bindak (2004) developed a geometry attitude scale and conducted a reliability and validity study. Bulut, Ekici, İşeri and Helvacı (2002) developed an attitude scale towards geometry. Again, Özdişçi and Katrancı (2019) developed an attitude scale towards geometry at the secondary school level. In addition, Fidan (2019) examined the effect of teaching three-dimensional geometric shapes with oil paintings and dynamic visuals on success and attitude. In domestic studies on geometry belief, it is seen that Ünlü and Ertekin (2018) developed a belief scale for geometry for secondary school students, whereas Paksu (2008) examined the beliefs of teachers according to the branch and gender variable. When studies on geometry attitude abroad were examined, the relationship between attitude and success was investigated by Mogari (2003) according to class level, and Ruffell, Mason and Allen (1998) evaluated math attitude. Utley (2007) is seen that the construction and reliability of geometry attitude are examined. When the studies related to the belief in geometry abroad are examined, Ambrose (2004) investigated the influence of the character on belief in Furinghetti and Pehkonen (2002), where he investigated the effect of the character on the belief of mathematics. Kajander (2007) investigated mathematics comprehension skills and beliefs of elementary teacher candidates in mathematics teaching, Philipp (2007) analyzed the beliefs of mathematics teachers, Purnomo, Suryadi and Darwis (2016) 's elementary teachers' belief levels in mathematics classes It was determined that Schoenfeld (1983) analyzed the belief system and Thompson (1992) evaluated teachers' beliefs and concepts.

### Method

The study is descriptive. Descriptive studies aim to describe a given situation as precisely as possible. Descriptive method is widely used in education. Researchers generally prefer to make descriptive studies to summarize the characteristics of individuals, groups or physical environments (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012). In the study, relational survey method, which is one of the types of screening research, was preferred to examine the relationship between belief and attitude and success in geometry lesson. Relational survey method is a research model that aims to detect the presence or degree of simultaneous change of the relationship between two or more variables. In such models, the relationship

between variables and variables are symbolized separately (Karasar, 2011, p.81). For this reason, the relationship between geometry attitude, belief and success was analyzed.

### **Results**

The geometry learning area, which is considered to be important for mathematics teaching and called the backbone, is located in all grade levels from fifth grade to eighth grade in secondary school mathematics education programs, and it is seen as extremely important in mathematics teaching process. Therefore, beliefs and attitudes about this learning field come to the fore. Accordingly, in this study, mathematics achievement of middle school students along with their geometry beliefs and attitudes were investigated. Descriptive statistics of the scales and mathematics achievement scores used in the study, descriptive statistics based on gender, parental education level, class and mathematics achievement variables, independent sample t-test results, ANOVA test results, and their interpretation along with the effect size values were given. In addition, a correlation matrix was created for the relationship between variables, and regression analysis coefficients were calculated.

### **Discussion and Conclusion**

In the study, a correlation table was created to analyze the relationship between the variables. When the data are examined, it is seen that the relationships between the variables are positive and meaningful. When the relationships between geometry attitude and sub-dimensions are examined, it is seen that the highest relationship is between the sub-dimension of liking. In addition, the relationships among other sub-dimensions were also very good. When the relationships between the belief in geometry and its sub-dimensions are examined, it is seen that the highest relationship is between the teaching sub-dimension. However, the relationship with other sub-dimensions is also very strong. In addition, there was a moderate relationship between geometry belief and attitude, a medium level between geometry belief and mathematics achievement, and a high level of relationship between geometry attitude and mathematics achievement. The reasons for these results are that beliefs about geometry are related to attitudes and affect mathematics achievement. In addition, after conducting correlation analysis, regression analysis was performed to determine the predictive power between geometry beliefs, attitudes and mathematics achievement. When the findings are examined, it is seen that the belief in geometry significantly predicts mathematics achievement. When the regression relationship between variables was examined, it was determined that the power of geometry belief to predict mathematics achievement was approximately twenty-eight percent. In other words, geometry belief is a significant predictor of mathematics achievement.

In addition, it is seen that geometry attitude significantly predicts mathematics achievement. When the regression relationship between variables was examined, it was determined that the power of geometry attitude to predict mathematics achievement was approximately forty-nine percent. In other words, geometry attitude is a significant predictor of mathematics achievement. In addition, it is seen that the belief in geometry significantly predicts geometry attitude. When the regression relationship between variables is examined, it is seen that the power of geometry belief to predict geometry attitude is about forty six percent. In other words, geometry belief is a powerful and meaningful predictor of geometry attitude. The reason for these results can be thought as geometry belief predicting geometry attitude and geometry attitude predicting mathematics achievement.

# Ortaokul Öğrencilerinin Geometriye Yönelik İnanç ve Tutumlarının Başarıları ile Olan İlişkisi

Serdal POÇAN <sup>1</sup>, Aziz İLHAN <sup>2, \*</sup>, Muharrem GEMCİOĞLU <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye, [spocan@bingol.edu.tr](mailto:spocan@bingol.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-6901-0889>

<sup>2</sup> Munzur Üniversitesi, Cemisgezek Meslek Yüksekokulu, Tunceli, Türkiye, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr), <http://orcid.org/0000-0001-7049-5756>

<sup>3</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Ayser Çalık Ortaokulu, Kahramanmaraş, Türkiye, [mgemci@gmail.com](mailto:mgemci@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0001-6875-0500>

Gönderme Tarihi: 18.08.2020

Kabul Tarihi: 28.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.782321

*Özet* – Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç ve tutumlarının matematik başarıları ile olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Geometriye yönelik inanç ve tutumun matematik başarısını hangi düzeyde yordadığı da araştırılan bir diğer konudur. Çalışma nicel yöntemli, tarama modeliyle tasarlanmıştır. Araştırma, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde bulunan orta büyüklükteki bir ildeki ortaokullar arasından basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilmiş 2019-2020 eğitim-öğretim döneminde öğrenim gören 490 (255 kız ve 235 erkek) ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak ortaokul öğrencilerine “Kişisel Bilgi Formu”, “Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği” ve “Geometri Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Verilerin analizinde t-testi, ANOVA, *Cohen's f* ve *Cohen's d* etki büyüklüğü değerleri, korelasyon ve çoklu regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda ortaokul öğrencilerinin geometri inanç ve tutumları ile matematik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, geometri inanç ve tutumunun matematik başarısının anlamlı birer yordayıcısı olduğu bulunmuştur.

*Anahtar kelimeler:* Geometri inancı, geometri tutumu, matematik başarıları, ortaokul öğrencileri, matematik eğitimi.

-----

Sorumlu yazar: Aziz İLHAN, [ailhan@munzur.edu.tr](mailto:ailhan@munzur.edu.tr)

Bu çalışmanın bir kısmı 3rd International Conference on Language, Education and Culture (ICLEC 2020)'de özet bildiri olarak sunulmuştur.

## Giriş

Geometri öğrenme alanı barındırdığı şekiller ve cisimler nedeniyle matematiğin diğer öğrenme alanlarına göre daha somut görülmekte, günlük hayatla ilişkinin kurulması noktasında daha fazla ön plana çıkmaktadır (Ramdhani, Usodo, & Subanti, 2017). Günümüzde matematiğin alt öğrenme alanlarında yer bulan ve matematiğin ayrılmaz bir parçası olan geometri, eski Yunancada dünyanın anlamı (Geo) ve ölçmenin anlamı (Metry) olan iki kelimelerin birleşiminden meydana geldiği ifade edilmiştir. Bununla birlikte “geometri”

kelimesinin Sanskritçe “Jyamiti” kelimesinden geldiği de ifade edilmektedir. Burada geçen “jy” yay ve eğri anlamını taşıırken, “miti” kelimesi doğru veya ölçüm anlamını taşımaktadır (Jones, 2002, s.122). Hayatımızla bu kadar iç içe olan geometrinin kuruluşunda yer alan aksiyomatik yapının bireye sezdirilmesi çocukların matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirilmesinde önemli görülmektedir (Altun, 2015, s.393). Ayrıca geometri matematikte öğrencilerin karşılaştırma, genelleme, özetleme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olan bir öğrenme alanı olarak görülmektedir (Napitupulu, 2001; aktaran, Özdişi & Katrancı, 2019, s.1565).

Matematik öğrenme alanı ve bu öğrenme alanının alt öğrenme alanı olan geometride başarının etkisi incelenirken tutum veya inançlar ön plana çıkabilmektedir (Ünlü & Ertekin, 2018, s.38). Tutum kavramı; bireyin insan, nesne, olay ve olgularla ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan eğilim olarak tanımlanmıştır (Bakırcıoğlu, 2006, s.217). Ajzen (1988) ve Triandis (1971) bir kişiye, kuruma veya bir olaya yönelik olumlu veya olumsuz duyguları içeren bir yapı olarak ifade ettikleri tutumu bilişsel, duygusal ve davranışsal bileşenlerin iç içe girmiş çok yönlü bir yapısı olarak da ifade etmişlerdir (Aktaran: Ruffell, Mason & Allen, 1998). Bindak (2004, s.8) tutumu bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu ya da olaya karşı deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimi olarak tanımlamıştır.

Tutum kavramının bilim literatürüne girmesiyle beraber farklı disiplinlere ilişkin tutum kavramları da alan yazında yer bulmuş, her geçen gün bu tutum türlerinin farklılıkları ön plana çıkmıştır. Bireyler, matematiğe maruz kaldıkları anda matematiğe karşı bir tutum geliştirmeye başlarlar ve bu tutumlar öğrencilerin matematikteki öğrenmelerini etkileyebilmektedir (Utlely, 2007, s.89). Geometriye ilişkin tutum kavramı da yaşantımızda yer bulmuş ve bilim insanları tarafından zaman zaman araştırılmıştır. Böylece tutum kavramına ilişkin tanımlardan yola çıkılarak geometriye yönelik tutum kavramı tanımlanmıştır. Bindak (2004) geometriye yönelik tutumu, bireyin; geometriye, geometri konuları ile ilgili faaliyetlere, geometri öğretmenlerine ve geometrinin öğrenciler üzerindeki kişisel etkilerine yönelik düşünce, duygu ve davranışlarını içeren bir eğilim olarak tarif etmiştir. Literatürdeki bu ve benzeri tutum tanımlarından hareketle geometriye yönelik tutum kavramı; kişinin geometri öğrenme alanına ilişkin öğrenmelerine, kazanımlarına, faaliyetlerine dönük bilişsel, duyuşsal veya psikomotor eylemlerini ihtiva eden eğilim olarak tanımlanabilir.

Tutum kavramına benzer şekilde inanç kavramının bilim literatürüne girmesiyle beraber farklı disiplinlere inanç kavramları da alan yazında yer bulmuş, her geçen gün bu inanç

türlerinin türevleri oluşmuştur. Dolayısıyla geometri alt öğrenme alanına ilişkin geometri inancı kavramı alan yazına dahil olmuş ve araştırılmıştır (McLeod, 1992). Bu doğrultuda inanç kavramı, tutumların duygusal yönlerine eşlik eden söze dökülmüş ifadeler olarak tanımlanmıştır. İnanç kavramına, nesne veya olayların nitelikleri ya da varlıklarına ilişkin, biçimleyici değerlendirmeleri içeren, duygusal öğeler katıldığında, inançlar tutuma dönüşmektedir (İnceoğlu, 2010; Tavşancıl, 2010). İnançların, bireylerin hayatları boyunca verdikleri kararları etkilediği, erken yaşta şekillenmeye başladığı ve değişime karşı dirençli olduğu ifade edilmiştir (Pajares, 1992). Bazı çalışmalarda inanç kavramının bilişsel alanlar ile ilgili olduğu ifade edilmiş iken bazı çalışmalarda duygusal alan ile ilgili olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte inanç kavramının hem bilişsel hem de duygusal alanla bağlantılı olduğunu ifade eden çalışmalarda bulunmaktadır (Purnomo, Suryadi, & Darwis, 2016). Duygusal alan, duygular, tutumlar, inançlar ve değerlerden oluşan dört ana boyut veya bileşenden oluşan karmaşık bir yapısal sistemdir (Goldin, 2002). İnançlar aşamalı ve kademeli olarak değişebilmektedir (Ambrose, 2004; Kajander, 2007). İnançlar, kişinin öznel dünyaları hakkında anlayışları veya önermeleri olarak tanımlanabilen çok yönlü bir yapıdadır (Philipp, 2007). Bu doğrultuda matematik hakkındaki inançlar kişinin matematik dünyasına bakışı yani matematiğe ve matematiksel çalışmalara yaklaşımındaki algısı olarak tanımlanmıştır (Paksu, 2008, s.96). Matematik eğitimi araştırmalarında kullanılan inanç kavramının birçok varyasyonu vardır. Bu nedenle bazı çalışmalarda genellikle farklı tanımların ortaya çıktığı görülebilmektedir (Furinghetti & Pehkonen, 2002; Thompson, 1992).

Geometri tutumu ile ilgili yapılan yurt içi literatür taramasında genellikle ölçek geliştirme çalışmalarının ön planda olduğu ve deneysel çalışmaların da beraberinde yapıldığı görülmektedir. Bindak (2004) lise öğrencileri için geometri tutum ölçeği geliştirmiş, güvenilirlik ve geçerlik çalışması yapmıştır. Bulut, Ekici, İşeri ve Helvacı (2002) sekizinci ve onuncu sınıf öğrencilerine yönelik geometri tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Özdişçi ve Katrancı (2019) ortaokul düzeyinde geometriye yönelik bir tutum ölçeği geliştirmiştir. Fidan (2019) ortaokul öğrencilerine üç boyutlu geometrik şekillerin yağlı boya resimler ve dinamik görsellerle öğretilmesinin başarı ve tutuma etkisini incelemiştir. Ayrıca Aktaş ve Aktaş (2013) lise öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumlarını belirlemek için dört alt faktörden oluşan 24 maddelik ölçeği geliştirmişlerdir. Geometri inancı ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalarda ise Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından ortaokul öğrencileri için geometriye yönelik inanç ölçeği geliştirildiği, Paksu (2008) tarafından ise öğretmenlerin inançlarının branş ve cinsiyet değişkenine göre incelendiği görülmektedir. Yurt dışında yapılan geometri tutumu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise Mogari (2003) tarafından tutum ve başarı arasındaki ilişkinin sınıf

düzeyine göre araştırıldığı, Utley (2007) tarafından geometri tutumunun inşası ve güvenilirliği irdelendiği görülmektedir. Geometri inancına ilişkin yurt dışındaki çalışmalar incelendiğinde ise Ambrose (2004)'nin ilköğretim öğretmen adaylarının matematik öğretiminde geometri inancını araştırdığı, Furinghetti ve Pehkonen (2002)'in karakterin inanç üzerindeki etkisini irdelediği, Goldin (2002)'in matematik inanç yapısını meta etki ile analiz ettiği, Kajander (2007)'in matematik öğretiminde ilköğretim öğretmen adaylarının matematiksel anlama becerileri ve inançlarını araştırdığı, Philipp (2007)'in matematik öğretmenlerinin inançlarını analiz ettiği, Purnomo, Suryadi ve Darwis (2016)'in ilköğretim öğretmen adaylarının matematik sınıflarında inanç düzeylerini değerlendirdiği, Schoenfeld (1983)'in inanç sistemini analiz ettiği ve Thompson (1992)'un öğretmenlerin inanç ve kavram yapılarını değerlendirdiği belirlenmiştir. Yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde geometriye yönelik inanç ve tutumun matematik başarısı için önemli olduğu görülmektedir. Matematiğin alt dalı olan geometriye yönelik tutumların matematik dersine olan yansımalarının incelenmesinin alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yine geometriye yönelik inançların tutumlarla beraber bütünsel ve alt boyutlarına göre incelenmesinin ortaokul öğrencilerinin matematik başarısı açısından önemli sonuçları ortaya çıkaracağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda araştırmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç ve tutumları ile matematik başarıları; cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve sınıf değişkenlerine göre incelenmiş, geometriye yönelik inanç ve tutumun matematik başarısı ile arasındaki korelasyon ve regresyon (yordama) ilişkisi araştırılmıştır.

### **Amaç**

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç ve tutumlarının matematik başarıları ile olan ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda şu alt problemlere cevap aranmıştır;

Ortaokul öğrencilerinin geometri inanç ve tutumları ile matematik başarıları;

1. Hangi düzeydedir?
2. Cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?
3. Arasındaki korelasyonel ilişki nasıldır?
4. Arasındaki yordama gücü nasıldır?

### **Yöntem**

## **Araştırmanın Deseni**

Çalışma, betimsel türdedir. Betimsel nitelikli çalışmalar, verilen bir durumu mümkün olduğu kadar tam bir şekilde tanımlamayı amaçlar. Eğitim alanındaki çalışmalarda, yaygın olarak betimsel yöntem kullanılmaktadır. Araştırmacılar genellikle bireylerin, grupların ya da fiziksel ortamların özelliklerini özetlemek için betimsel çalışmalar yapmayı tercih etmektedirler (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012). Çalışmada geometri dersindeki inanç ve tutumun başarı ile arasındaki ilişkiyi inceleme noktasında tarama araştırmaları türlerinden ilişki tarama modeli tercih edilmiştir. İlişki tarama modeli iki ya da daha fazla sayıdaki değişken arasındaki ilişkinin aynı anda değişiminin varlığını veya derecesini tespit etmeyi amaçlayan araştırma modelidir. Bu tür modellerde, değişkenler aralarındaki ilişki ve değişkenler ayrı ayrı sembolleştirilir (Karasar, 2011, s.81). Bu sebeple çalışmada geometri tutumu, inancı ve matematik başarıları arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

## **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde bulunan orta büyüklükteki bir ildeki ortaokullar arasından basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle seçilmiş 2019-2020 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 255'i (%52,04) kız, 235'i (%47,96) erkektir. Çalışmada basit rastgele örnekleme yönteminin seçilmesinin nedeni, bu örneklemede evreni oluşturan birimlerin her birisinin örnekleme girme olasılığının eşit olmasıdır (Can, 2016, s. 26). Bununla birlikte örneklemin 120'si (%24,48) 5. sınıf, 122'si (%24,89) 6. sınıf, 121'i (%24,69) 7. sınıf ve 127'si (%25,91) 8. sınıf öğrencisidir. Çalışmada örneklem grubu oluşturulurken dağılımın etik olması açısından cinsiyet ve sınıf değişkenlerine ilişkin sayıların birbirine yakın olması göz önünde bulundurulmuştur.

## **Veri Toplama Araçları**

Çalışmada veri toplama aracı olarak ortaokul öğrencilerine araştırmacılar tarafından geliştirilmiş "Kişisel Bilgi Formu", Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından geliştirilen "Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği" ve Bulut, Ekici, İşeri ve Helvacı (2002) tarafından geliştirilen "Geometri Tutum Ölçeği" uygulanmıştır. Bu formlara ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir;

*Kişisel Bilgi Formu:* Araştırmacılar tarafından geliştirilen kişisel bilgi formu cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sınıf, matematik başarı puanları [Bu bilgi alınırken araştırmacılar tarafından öğrencilerin e-okul bilgileri sınıf öğretmenleri aracılığıyla kontrol edilmiştir] demografik bilgilerini içeren dört adet sorudan oluşmaktadır. Taslak form alanında uzman üç



matematik eğitimi ve bir Türk dili uzmanı görüşüne sunulmuş ve elde edilen dönütler doğrultusunda nihai form oluşturulmuştur.

*Geometriye Yönelik İnanç (GYİ) Ölçeği:* Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından geliştirilen geometri inanç ölçeği beşli likert tipinde on altı maddeden oluşan 3 faktörlü bir yapıdadır. Ölçeğin “önem”, “doğa” ve “öğretim” şeklinde üç adet alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğe ait Cronbach alfa değeri Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından 0,755 olarak hesaplanmış, bu çalışma için güvenirlik katsayısı 0,735 olarak belirlenmiştir.

*Geometri Tutum (GT) Ölçeği:* Bulut, Ekici, İşeri ve Helvacı (2002) tarafından geliştirilen geometri tutum ölçeği beşli likert tipinde onu olumlu, yedisi olumsuz toplamda on yedi maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin “hoşlanma”, “yarar” ve “kaygı” şeklinde üç adet alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı Bulut, Ekici, İşeri ve Helvacı (2002) tarafından 0,920 olarak belirlenmiş, bu çalışma için güvenirlik katsayısı 0,737 olarak hesaplanmıştır.

### Verilerin Analizi

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inancı ve geometri tutumu ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin hesaplanmasında çoklu regresyon analizi ve korelasyon analizi yöntemleri tercih edilmiştir. Çoklu regresyon analizi, bağımlı değişkenle ilişkili olan iki ya da daha fazla bağımsız değişkene bağlı olarak bağımlı değişkenin tahmin edilmesiyle ilgili olan bir analiz yöntemidir (Büyüköztürk, 2016). Çalışmada öncelikle verilerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiştir. Verilerden elde edilen puanların normal dağılım durumlarını incelemeye çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının +2 ile -2 sınırları içinde kalmasının puanların normal dağılım gösterdiği ifade edilmiştir (George & Mallery, 2003). Bununla birlikte, veri sayısının 30’u geçmesinin değerlerin normal dağılım özellikleri gösterme eğiliminde olduğunu Can (2016), aynı zamanda Q-Q grafiğinde verilerden elde edilen noktaların 45 derecelik doğru üzerinde veya yakın bir durumda gözükmesinin dağılımının normal olduğuna işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2016). Bu doğrultuda veriler analiz edilirken kullanılan ölçeklerin sınıf düzeyinde çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1** Çalışmada Kullanılan Ölçeklere İlişkin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Değişken	Sınıf	N	Çarpıklık	Basıklık
----------	-------	---	-----------	----------

GYİ	5	120	0,051	-0,503
	6	122	0,006	-0,323
	7	121	0,406	-0,229
	8	127	0,255	0,439
GT	5	120	-0,339	-0,165
	6	122	-0,314	-0,627
	7	121	-0,459	0,537
	8	127	0,096	-0,114

Tablo 1 incelendiğinde çarpıklık değerleri GYİ için 0,006 ile 0,406 arasında, basıklık değerleri ise -0,503 ile 0,439 arasında değişmektedir. Benzer şekilde GT için çarpıklık değerleri -0,459 ile 0,096 arasında, basıklık değerleri ise -0,627 ile 0,537 arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri ile birlikte incelenen Q-Q plot grafiğinde verilerden elde edilen noktaların 45 derecelik doğru üzerinde veya yakın olduğu tespit edilmiştir. Böylece verilerin normal dağıldığına karar verilmiştir. Verilerin normal dağıldığı tespit edildikten sonra ikili gruplar arasındaki farklılığın anlamlılığını test etmek için t-testi, çoklu gruplarda farklılığın anlamlılığını test etmek için ANOVA, Bu gruplar arasındaki etki büyüklüğü değerlerini hesaplamak için *Cohen's f* ve *Cohen's d* etki büyüklüğü değerleri, geometri inancı ve tutumu ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin hesaplanması için korelasyon ve çoklu regresyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada veriler öncelikle Microsoft Office Excel programı yardımıyla dijital otama geçirilmiş, daha sonra SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programıyla analiz edilmiştir. Ayrıca *Cohen's d* ve *Cohen's f* etki büyüklüğü değerleri de hesaplanarak yorumlanmıştır. Bir araştırmada ikili gruplar arasında hesaplanan etki büyüklüğü (*Cohen's d*) değeri şu şekilde yorumlanır: 0,20-0,49 aralığında ise düşük düzeyde etki büyüklüğü; 0,50-0,79 aralığında ise orta düzeyde etki büyüklüğü; 0,80 ve üzeri ise yüksek düzeyde etki büyüklüğü mevcuttur (Cohen, 1988). Çoklu gruplarda varyans analizinde etki büyüklüğü hesaplamak için *Cohen's f* kullanılmaktadır. *Cohen's f* değeri, örneklemin varyans oranını tahmin eder. *Cohen's f* yorumlanırken, 0,10-0,24 aralığında ise küçük düzeyde etki büyüklüğü, 0,25-0,39 aralığında ise orta düzeyde etki büyüklüğü ve 0,40'dan büyük ise geniş düzeyde etki büyüklüğü mevcuttur (Cohen, 1988).

## Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın bu bölümünde kullanılan geometri tutum (GT) ve geometriye yönelik inanç (GYİ) ölçekleri ve matematik başarı puanlarına ait genel anlamda betimleyici istatistikler,

cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sınıf ve matematik başarısı değişkenlerine göre betimleyici istatistikler ile bu değişkenlere ilişkin bağımsız örneklem t-testi ve ANOVA testi sonuçlarıyla beraber bu sonuçların etki büyüklüğü değerleri verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiye ait korelasyon matrisi oluşturulmuş, regresyon analizi katsayıları hesaplanmıştır. İlk olarak hesaplanan değişkenlere ilişkin genel anlamda betimleyici istatistik değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2** Çalışmada Bulunan Değişkenlere Ait Betimleyici İstatistik Değerleri

Değişken	N	$\bar{X}$	ss
GYİ	490	3,496	0,499
GT	490	3,655	0,727

Tablo 2 incelendiğinde GT’nin GYİ’ye göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Betimsel istatistikler sonrasında bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmış, anlamlı farklılık bulunan değişkenlerde etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. Cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t-testi yapılmış, elde edilen bulgular Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3** Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem T-Testi Bulguları

Değişken	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
GYİ	Kız	255	3,512	0,501	488	0,742	0,459
	Erkek	235	3,479	0,497			
GT	Kız	255	3,654	0,741	488	-0,032	0,974
	Erkek	235	3,656	0,713			

Tablo 3 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin GYİ [ $t(488)=0,742$ :  $p>0,05$ ] puanları ve GT [ $t(488)=-0,032$ :  $p>0,05$ ] puanlarının cinsiyet değişkeni açısından farklılaşmadığı söylenebilir. Anne-baba eğitim düzeyi değişkenine göre betimleyici istatistik değerleri incelenmiş elde edilen bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4** Anne-Baba Eğitim Düzeyine Göre Betimleyici İstatistikler

Değişken	Eğitim Düzeyi	N	$\bar{X}$	ss
GYİ	İlkokul	128	3,469	0,511
	Ortaokul	110	3,434	0,460

	Lise	174	3,542	0,466
	Üniversite	78	3,527	0,593
	İlkokul	128	3,583	0,756
	Ortaokul	110	3,633	0,640
GT	Lise	174	3,741	0,700
	Üniversite	78	3,612	0,839

Tablo 4 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin GYİ düzeylerinin anne-baba eğitim düzeyine göre en yüksek lise düzeyinde, en düşük ortaokul düzeyinde olduğu görülmektedir. GT düzeyleri ise 3,741 ortalama ile lise düzeyinde en yüksek iken, en düşük değer 3,583 ile ilkokul düzeyinde çıkmıştır. Ortaokul öğrencilerinin GYİ ve GT puanlarının anne-baba eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla öğrencilere ANOVA testi yapılmıştır. GYİ'nin anne baba eğitim düzeyine göre elde edilen bulguları Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5** Anne Baba Eğitim Düzeyine Göre GYİ'nin ANOVA Testi Bulguları

Değişken		X <sup>2</sup>	df	F	p
	Gruplar Arası	0,947	3		
GYİ	Grup İçi	121,009	486	1,267	0,285
	Toplam	121,956	489		

Tablo 5 incelendiğinde GYİ için gruplar arası farklılığın anlamlı olmadığı [F(3,486)=1,267, p>0,05] görülmektedir. GT'nin anne-baba eğitim düzeyine göre elde edilen bulguları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6** Anne Baba Eğitim Düzeyine Göre GT'nin ANOVA Testi Bulguları

Değişken		X <sup>2</sup>	df	F	p
	Gruplar Arası	2,160	3		
GT	Grup İçi	256,587	486	1,364	0,253
	Toplam	258,747	489		

Tablo 6 incelendiğinde GT için gruplar arası farklılığın anlamlı olmadığı [F(3,486)=1,364, p>0,05] görülmektedir. Sınıf düzeyi değişkenine göre betimleyici istatistik değerleri incelenmiş elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7** Sınıf Düzeyine Göre Betimleyici İstatistikler

Değişken	Sınıf	N	$\bar{X}$	ss
GYİ	5	120	3,469	0,486
	6	122	3,614	0,536
	7	121	3,547	0,464
	8	127	3,360	0,477
GT	5	120	3,690	0,762
	6	122	3,885	0,680
	7	121	3,690	0,685
	8	127	3,367	0,689

Tablo 7 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin GYİ ortalamalarının en yüksek altıncı sınıflarda, en düşük sekizinci sınıflarda olduğu görülmektedir. GT ise 3,885 ortalama ile altıncı sınıflarda en yüksek iken, en düşük değer 3,367 ortalama ile sekizinci sınıflarda çıkmıştır. GYİ’nin sınıf düzeyine göre elde edilen bulguları Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8** Sınıf Düzeyine Göre GYİ’nin ANOVA Testi Bulguları ve Etki Büyüklüğü Değerleri

Değişken	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen’s f	Sınıf	p	hss	Cohen’s d
Gruplar Arası	4,441	3							
GYİ	117,514	486	6,123	0,000	0,194	6>8	0,000	0,504	0,503
						7>8	0,016	0,468	0,398
Toplam	121,956	489							

Tablo 8 incelendiğinde GYİ için sınıflar arası farklılığın anlamlı olduğu [ $F(3,486)=6,123$ ,  $p<0,05$ ] görülmektedir. Ancak etki büyüklüğü değeri sınıflar arası farklılıkların düşük düzeyde ( $Cohen's f=0,194$ ) olduğunu göstermektedir. Bu farklılık sınıflar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 6-8. ve 7-8. sınıfları arasında sekizinci sınıfların lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu sınıflar arasındaki etki büyüklüğü değerlerine bakıldığında 6-8. ve 7-8. sınıflar arasında orta ve düşük düzeyde ( $Cohen's d: 6-8.=0,503$ ,  $7-8.=0,398$ ) etkinin olduğu söylenebilir. GT'nin sınıf düzeyine göre elde edilen bulguları Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9** Sınıf Düzeyine Göre GT'nin ANOVA Testi Bulguları ve Etki Büyüklüğü Değerleri

Değişken	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen's f	Sınıf	p	hss	Cohen's d
Gruplar Arası	17,254	3				5>8	0,002	0,722	0,447
GT	241,494	486	11,574	0,000	0,267	6>8	0,000	0,681	0,759
						7>8	0,002	0,684	0,472
Toplam	258,747	489							

Tablo 9 incelendiğinde GT için sınıflar arası farklılığın anlamlı olduğu [ $F(3,486)=11,574$ ,  $p<0,05$ ] tespit edilmiştir. Ancak etki büyüklüğü değeri sınıflar arası farklılıkların orta düzeyde ( $Cohen's f=0,267$ ) olduğunu görülmektedir. Bu farklılık sınıflar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 5-8.,6-8. ve 7-8. ( $p<0,05$ ) sınıfları arasında sekizinci sınıfların lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu sınıflar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında 5-8., 6-8. ve 7-8. sınıflar arasında orta ve düşük düzeyde ( $Cohen's d: 5-8.=0,447$ ,  $6-8.=0,759$ ,  $7-8.=0,472$ ) bir etkinin olduğu söylenebilir. Matematik başarı düzeyi değişkenine göre betimleyici istatistik değerleri incelenmiş elde edilen bulgular Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10** Matematik Başarı Düzeyine Göre Betimleyici İstatistikler

Değişken	Başarı	N	$\bar{X}$	ss
GYİ	0-44	29	2,811	0,825
	45-54	56	2,887	0,493

	55-69	207	3,455	0,489
	70-84	150	4,071	0,497
	85-100	48	4,626	0,381
GT	0-44	29	3,219	0,462
	45-54	56	3,082	0,362
	55-69	207	3,353	0,413
	70-84	150	3,718	0,403
	85-100	48	4,070	0,461

Tablo 10 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin GYİ düzeylerinin en yüksek başarı düzeyi 85-100 olan grupta, en düşük başarı düzeyi 0-44 olan grupta olduğu görülmektedir. GT ise 4,070 ortalama ile başarı düzeyi 85-100 aralığında olan grupta en yüksek iken, en düşük değer 3,082 ortalama ile başarı düzeyi 45-54 olan grupta çıkmıştır. Araştırmada matematik başarısına göre farklılık düzeyi incelenmiş, elde edilen bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11** Matematik Başarısına Göre GYİ’nin ANOVA Testi Bulguları ve Etki Büyüklüğü Değerleri

Değişken	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen’s f	Grup	p	hss	Cohen’s d
GYİ	Gruplar Arası	3				1<4	0,000	0,558	2,255
						1<5	0,000	0,579	3,130
	Grup İçi	486	57,459	0,000	0,688	2<3	0,000	0,487	1,163
						2<4	0,000	0,493	2,399
						2<5	0,000	0,440	3,946
	Toplam	121,956	489				3<4	0,000	0,490
3<5							0,000	0,468	2,496

4<5	0,000	0,469	1,182
-----	-------	-------	-------

(1. Grup: 0-44, 2. Grup: 45-54, 3. Grup: 55-69, 4. Grup: 70-84, 5. Grup: 85-100)

Tablo 11 incelendiğinde GYİ için gruplar arası farklılığın anlamlı olduğu [ $F(3,486)=57,459$ ,  $p<0,05$ ] görülmektedir. Etki büyüklüğü değeri gruplar arası farklılıkların geniş düzeyde (*Cohen's f*=0,688) olduğunu görülmektedir. Bu farklılık gruplar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 1-4., 1-5., 2-3., 2-4., 2-5., 3-4., 3-5. ve 4-5. ( $p<0,05$ ) grupları arasında başarısı yüksek olan grupların lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu gruplar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında gruplar arasında yüksek düzeyde (*Cohen's d*: 1-4.=2,255, 1-5.=3,130, 2-3.=1,163, 2-4.=2,399, 2-5.=3,946, 3-4.=1,254, 3-5.=2,496 ve 4-5.=1,182) bir etkinin olduğu söylenebilir. GT'nin matematik başarı düzeyine göre elde edilen bulguları Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12** Matematik Başarısına Göre GT'nin ANOVA Testi Bulguları ve Etki Büyüklüğü Değerleri



(1. Grup: 0-44, 2. Grup: 45-54, 3. Grup: 55-69, 4. Grup: 70-84, 5. Grup: 85-100)

Değişken	X <sup>2</sup>	df	F	p	Cohen's f	Gr up	p	hss	Cohen's d
Gruplar Arası	13,111	3				1<3	0,000	0,417	0,321
						1<4	0,000	0,410	1,215
Grup İçi	125,636	486				1<5	0,000	0,455	1,868
						2<3	0,000	0,401	0,675
GT			128,464	0,000	0,231	2<4	0,000	0,390	1,628
						2<5	0,000	0,406	2,429
Toplam	258,747	489				3<4	0,000	0,407	0,895
						3<5	0,000	0,420	1,704
						4<5	0,000	0,415	0,847

Tablo 12 incelendiğinde GT için gruplar arası farklılığın anlamlı olduğu [F(3,486)=128,464, p<0,05] görülmektedir. Ancak etki büyüklüğü değeri gruplar arası farklılıkların düşük düzeyde (Cohen's f=0,231) olduğunu görülmektedir. Bu farklılık gruplar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 1-3., 1-4., 1-5., 2-3., 2-4., 2-5., 3-4., 3-5. ve 4-5. (p<0,05) grupları arasında beşinci grubun lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu gruplar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında gruplar arasında düşük veya yüksek düzeyde (Cohen's d: 1-3.=0,321, 1-4.=1,215, 1-5.=1,868, 2-3.=0,675, 2-4.=1,628, 2-5.=2,429, 3-4.=0,895, 3-5.=1,704 ve 4-5.=0,847) bir etkinin olduğu söylenebilir. Araştırmada değişkenler arasındaki korelasyon tablosu oluşturulmuş, elde edilen bulgular Tablo 13'te verilmiştir.

**Tablo 13** Değişkenler Arasındaki Korelasyon Matrisi

Değişken	GYİ	GT	GTY	GTK	GTH	GİD	GİÖğ	GİÖn	MB
GYİ	-								
GT	0,678**	-							
GTY	0,578**	0,823**	-						
GTK	0,570**	0,785**	0,500**	-					
GTH	0,643**	0,974**	0,704**	0,728**	-				
GİD	0,722**	0,539**	0,508**	0,391**	0,506**	-			
GİÖğ	0,756**	0,485**	0,410**	0,399**	0,464**	0,282**	-		
GİÖn	0,747**	0,477**	0,355**	0,481**	0,453**	0,245**	0,454**	-	
MB	0,528**	0,703**	0,602**	0,554**	0,675**	0,425**	0,392**	0,352**	-

(GYİ: Geometriye Yönelik İnanç, GT: Geometri Tutumu, GTY: Geometri Tutumunun Yarar Alt Boyutu, GTK: Geometri Tutumunun Kaygı Alt Boyutu, GTH: Geometri Tutumunun Hoşlanma Alt Boyutu, GİD: Geometri İnancının Doğa Alt Boyutu, GİÖğ: Geometri İnancının Öğretim Alt Boyutu, GiÖn: Geometri İnancının Önem Alt Boyutu, Matematik Başarısı, \*\*:  $p<0,01$  ve  $p<0,05$ )

Tablo 13 incelendiğinde değişkenler arasındaki ilişkilerin  $p<0,01$  ve  $p<0,05$  değeri için pozitif yönde ve anlamlı olduğu görülmektedir. GT ile alt boyutları arasındaki ilişkiler incelendiğinde en yüksek ilişkinin GT ile GTH arasında olduğu ( $r=0,974$ ,  $p<0,01$ ) görülmektedir. GYİ ile alt boyutları arasındaki ilişkiler incelendiğinde en yüksek ilişkinin GYİ ile GİÖğ arasında olduğu ( $r=0,756$ ,  $p<0,01$ ) görülmektedir. Ayrıca GYİ ile GT arasında orta düzeyde ( $r=0,678$ ,  $p<0,01$ ), GYİ ile matematik başarısı arasında orta düzeyde ( $r=0,528$ ,  $p<0,01$ ) ve GT ile matematik başarısı arasında yüksek düzeyde ( $r=0,703$ ,  $p<0,01$ ) bir ilişki bulunmuştur. Çalışmada korelasyon analizi yapıldıktan sonra GYİ, GT ve matematik başarısı arasındaki yordama gücünü belirlemek amacıyla regresyon analizi yapılmış, elde edilen bulgular Tablo 14'te verilmiştir.

**Tablo 14** GYİ, GT ve Matematik Başarısı Arasındaki Yordama Gücü

Değişken	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	R	R <sup>2</sup>
GYİ-Başarı	Regresyon	133,428	1	133,428	188,725	0,000	0,528	0,279
	Hata	345,013	488	0,707				
	Toplam	478,441	489					
GT-Başarı	Regresyon	236,701	1	236,701	477,829	0,000	0,703	0,495
	Hata	241,740	488	0,495				
	Toplam	478,441	489					
GYİ-GT	Regresyon	56,123	1	56,123	416,030	0,000	0,678	0,460
	Hata	65,832	488	0,135				
	Toplam	121,956	489					

Tablo 14 incelendiğinde, GYİ'nin matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir ( $F(1,488)=188,725$ ;  $p=0,000$ ). Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde ( $R=0,528$ ,  $R^2=0,279$ ,  $p=0,000<0,01$ ) GYİ'nin matematik başarısını yordama gücünün yaklaşık %28 olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle GYİ matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısıdır. Ayrıca GT'nin matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı

görülmektedir ( $F(1,488)=477,829$ ;  $p=0,000$ ). Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde ( $R=0,703$ ,  $R^2=0,495$ ,  $p=0,000<0.01$ ) GT'nin matematik başarısını yordama gücünün yaklaşık %49 olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle GT matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısıdır. Ek olarak GYİ'nin GT'yi anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir ( $F(1,488)=416,030$ ;  $p=0,000$ ). Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde ( $R=0,678$ ,  $R^2=0,460$ ,  $p=0,000<0.01$ ) GYİ'nin GT'yi yordama gücünün yaklaşık %46 olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle GYİ, GT'nin güçlü ve anlamlı bir yordayıcısıdır.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Matematik öğretimi için önemli görülen ve omurgası olarak tabir edilen öğrenme alanları içerisinde ön planda olan ve ortaokul matematik öğretim programlarında beşinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar tüm sınıf düzeylerinde yer alan geometri öğrenme alanı matematik öğretim sürecinde son derece önemli görülmektedir. Dolayısıyla bu öğrenme alanına ilişkin inançlar ve tutumlar ön plana çıkmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometri inanç ve tutumlarıyla beraber matematik başarıları araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçekler ve matematik başarı puanlarına ait genel anlamda betimleyici istatistikler, cinsiyet, anne-baba eğitim durumu, sınıf ve matematik başarısı değişkenlerine göre betimleyici istatistikler, bağımsız örneklem t-testi sonuçları, ANOVA testi sonuçları ve bu sonuçların etki büyüklüğü değerleriyle beraber yorumları verilmiştir. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkiye ait korelasyon matrisi oluşturulmuş, regresyon analizi katsayıları hesaplanmıştır. Çalışmada ilk olarak hesaplanan değişkenlere ilişkin genel anlamda betimleyici istatistik değerleri verilmiştir. Değişkenlere ait ortalamalar incelendiğinde geometri tutumunun geometri inancına göre biraz daha yüksek olduğu görülmektedir. Cinsiyete göre betimleyici istatistikler değerlendirildiğinde erkeklerin geometri inanç düzeylerinin kızlardan daha düşük çıktığı, kızların ise geometri tutum düzeylerinin erkekler ile çok yakın olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle geometri inancı ve tutumu kızlar ve erkekler için benzer çıkmıştır. Cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t-testi verileri incelendiğinde ise ortaokul öğrencilerinin geometri inanç puanları ve geometri tutum puanlarının cinsiyet değişkeni açısından farklılaşmadığı söylenebilir. Bunun sebebi kız ve erkek ortaokul öğrencilerinin birbirine yakın geometrik inanca veya tutuma sahip olması ve ortaokul öğrencilerinin geometri inanç ve tutumlarının cinsiyet değişkeni açısından benzer olmasıdır. Alanyazın incelendiğinde araştırmanın bu bulguları ile benzer sonuçlar elde eden çalışmalara rastlamak mümkündür. Avcı, Su-Özenir, Coşkuntuncel, Özcihan ve Su (2014) öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmışlar, bu sonucun öğrencilerin geometri dersinin kendileri için

gerekli olduğunun bilincinde olmalarından kaynaklanmış olabileceğini ifade etmişlerdir. Sevgi ve Gürtaş (2020) ortaokulda öğrenim gören kız ve erkek öğrencilerin geometriye yönelik tutum için kızların ortalamasının erkeklerin ortalamasından yüksek olmasına rağmen aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Berkant ve Çadırılı (2019) çalışmasında cinsiyet değişkeninin ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzey testi ağırlıklı puanlarını etkilemediği sonucuna ulaşmıştır. Böyle bir sonucun ortaya çıkmasının sebebi olarak, ortaokul döneminde cinsiyete ait biyolojik ve sosyolojik özelliklerin ayırt edici rolünün etkili olmadığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, Hall, Davis, Bolen ve Chia (1999) matematik başarısında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlarla birlikte alanyazında çalışmanın bulgularıyla farklılık gösteren sonuçlara ulaşan çalışmalara da ulaşmak mümkündür. Örneğin Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016) kız öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının erkek öğrencilerin tutumlarına göre yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Elde edilen farklı sonuçların olası nedenlerini araştırmak için geometri tutumu ve cinsiyet arasındaki ilişkinin derinlemesine araştırılması önerilebilir.

Araştırmada anne-baba eğitim düzeyi değişkenine göre betimleyici istatistik değerleri incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin geometri inanç düzeylerinin anne-baba eğitim düzeyine göre en yüksek lise düzeyinde, en düşük ortaokul düzeyinde olduğu görülmektedir. Geometri tutum düzeyleri ise lise düzeyinde en yüksek iken, en düşük değer ilkokul düzeyinde çıkmıştır. Ancak yapılan ANOVA testi sonucunda Ortaokul öğrencilerinin geometri inançları için gruplar arası farklılığın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca geometri tutum puanları için de gruplar arası farklılığın anlamlı olmadığı elde edilen bir diğer bulgudur. Bu sonuçların sebebi anne-baba eğitim durumunun geometri inancı ve tutumu üzerinde farklılık yaratacak şekilde bir etkisinin bulunmaması veya ebeveynlerin geometri tutumu veya inancı noktasında ortaokul öğrencileri ile doğrudan ilişkili yaşantılar kurmamış olması olabilir. Elde edilen sonuçlar ile ilgili olarak alanyazında çalışmanın bulgularıyla farklılık gösteren sonuçlara ulaşan çalışmalara da rastlamak mümkündür. Örneğin Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016) çalışmalarında öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının baba eğitim düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ancak anne eğitim düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Geçici ve Aydın (2019) ise anne ve baba eğitim düzeyleri arttıkça öğrencilerin geometri etkinliklerinde daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Soni ve Kumari (2017) ebeveynlerde var olan matematik kaygısı ve tutumun, velisi oldukları çocuklarına yansıdığını ve öğrencilerdeki matematik başarısını etkileyebildiğini ifade etmişlerdir.

Çalışmada bir diğer değişken olan sınıf düzeyi değişkenine göre betimleyici istatistik değerleri incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin geometri inanç düzeylerinin en yüksek altıncı sınıflarda, en düşük sekizinci sınıflarda olduğu görülmektedir. Geometri tutumu ise altıncı sınıflarda en yüksek iken, en düşük sekizinci sınıflarda çıkmıştır. Bu sonuçların sebebi sınıf düzeyi ve matematik başarısı arttıkça geometri inancı ve tutumunun artması olarak düşünülebilir. Ayrıca sınıf düzeyine göre geometri inancının ANOVA testi bulguları incelendiğinde sınıflar arası farklılığın anlamlı olduğu ancak etki büyüklüğü değerinin sınıflar arası farklılık için düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık sınıflar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 6-8. ve 7-8. sınıfları arasında sekizinci sınıfların lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu sınıflar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında sınıflar arasında orta ve düşük düzeyde bir etkinin olduğu söylenebilir. Yine geometri tutumunun sınıf düzeyine göre elde edilen bulguları incelendiğinde sınıflar arası farklılığın anlamlı olduğu ancak etki büyüklüğü değerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu farklılık sınıflar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 5-8., 6-8. ve 7-8. sınıfları arasında sekizinci sınıfların lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu sınıflar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında sınıflar arasında orta ve düşük düzeyde bir etkinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçların sebepleri ortaokul öğrencilerin almış olduğu eğitim neticesinde son sınıfa doğru geldikçe elde etmiş oldukları kazanımlar olarak görülebilir. Alanyazın incelendiğinde araştırmancının bu bulgusu ile benzer sonuçlar elde eden çalışmalara rastlamak mümkündür. Dede (2012) çalışmasında 8., 9., 10. ve 11. sınıf seviyelerine göre öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ve kaygı düzeylerindeki farklılıklara dikkat çekmiştir. Çalışmasında, sınıf seviyelerinin artması ile geometri dersine yönelik tutumların arttığı sonucuna ulaşmış, sebebi olarak sınıf seviyeleri ile birlikte geometri konularının daha da zenginleşmesi olarak göstermiştir. Berkant ve Çadırlı (2019) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin yedinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinden daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Bu sonuçlarla birlikte öğrencilerin sınıf düzeylerine göre geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalara da rastlamak mümkündür (Örneğin Sevgi ve Gürtaş, 2020).

Araştırmada matematik başarı düzeyi değişkenine göre betimleyici istatistik değerleri incelenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin geometri inanç düzeylerinin en yüksek beşinci yani en başarılı grupta, en düşük birinci yani en başarısız grupta olduğu görülmektedir. Geometri tutumu ise beşinci yani en başarılı grupta en yüksek iken, en düşük değer ikinci grupta çıkmıştır.

Ayrıca araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına göre farklılık düzeyi incelenmiş, geometri inancı için gruplar arası farklılığın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü değeri gruplar arası farklılıkların geniş düzeyde olduğunu görülmektedir. Bu farklılık gruplar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 1-4., 1-5., 2-3., 2-4., 2-5., 3-4., 3-5. ve 4-5. grupları arasında başarısı yüksek olan grupların lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu gruplar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında gruplar arasında yüksek düzeyde bir etkinin olduğu söylenebilir. Ayrıca geometri tutumu için gruplar arası farklılığın anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak etki büyüklüğü değeri gruplar arası farklılıkların düşük düzeyde olduğunu görülmektedir. Bu farklılık gruplar arasında ayrı ayrı araştırıldığında 1-3., 1-4., 1-5., 2-3., 2-4., 2-5., 3-4., 3-5. ve 4-5. grupları arasında beşinci yani başarısı en yüksek grubun lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer gruplar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Farklılığın anlamlı olduğu gruplar arasındaki etki büyüklüğü değerine bakıldığında gruplar arasında düşük veya yüksek düzeyde bir etkinin olduğu söylenebilir. Bu sonuçların sebepleri öğrencilerin geometri inançları ve tutumlarının matematik başarısından etkilenmiş olmasıdır. Alanyazın incelendiğinde araştırmamanın bu bulgusu ile benzer sonuçlar elde eden çalışmalara rastlamak mümkündür. McLeod (1992) matematiğe karşı tutumun ve matematiğin başarısının birbirine bağlı olmadığını, ancak birbirleriyle karmaşık ve öngörülemez yollarla etkileşimde bulduklarını ifade etmiştir. Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016) ise öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının akademik başarılarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla korelasyon tablosu oluşturulmuştur. Veriler incelendiğinde değişkenler arasındaki ilişkilerin pozitif yönde ve anlamlı olduğu görülmektedir. Geometri tutumu ile alt boyutları arasındaki ilişkiler incelendiğinde en yüksek ilişkinin hoşlanma alt boyutu ile arasında olduğu görülmektedir. Ayrıca diğer alt boyutlar arasındaki ilişkiler de gayet iyi çıkmıştır. Geometri inancı ile alt boyutları arasındaki ilişkiler incelendiğinde en yüksek ilişkinin öğretim alt boyutu ile arasında olduğu görülmektedir. Bununla birlikte diğer alt boyutlar ile arasındaki ilişki de gayet güçlüdür. Ayrıca geometri inancı ile tutumu arasında orta düzeyde, geometri inancı ile matematik başarısı arasında orta düzeyde ve geometri tutumu ile matematik başarısı arasında yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçların sebepleri geometriye yönelik inançların tutumlarla ilişkili olması ve matematik başarısını etkilemesidir. Ayrıca araştırmada korelasyon analizi yapıldıktan sonra geometri inançları, tutumları ve matematik başarısı arasındaki yordama gücünü belirlemek amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde,

geometri inancının matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir. Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde geometri inancının matematik başarısını yordama gücünün yaklaşık yüzde yirmi sekiz olduğu belirlenmiştir. Bir diğer ifadeyle geometri inancı matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısıdır. Ayrıca geometri tutumunun matematik başarısını anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir. Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde geometri tutumunun matematik başarısını yordama gücünün yaklaşık yüzde kırk dokuz olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer ifadeyle geometri tutumu matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısıdır. Ek olarak geometri inancının geometri tutumunu anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir. Değişkenler arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde geometri inancının geometri tutumunu yordama gücünün yaklaşık yüzde kırk altı olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle geometri inancı geometri tutumunun güçlü ve anlamlı bir yordayıcısıdır. Bu sonuçların sebebi geometri inancının geometri tutumunu ve geometri tutumunun matematik başarısını ön görmesi olarak düşünülebilir. Alanyazın incelendiğinde araştırmancının bu bulguları ile benzer sonuçlar elde eden çalışmalara rastlamak mümkündür. Fidan (2019) geometri konularına yönelik olumlu tutuma sahip öğrencilerin derse yönelik başarılarının da yüksek olduğunu ve ders başarısının önemli bir yordayıcısı olan tutumların geliştirilmesine yönelik sınıf içi etkinliklere ağırlık verilmesi gerektiği ifade etmiştir. Özkeleş Çağlayan (2010) geometri dersine yönelik tutumun geometri dersi akademik başarısını yordadığı sonucuna ulaşmıştır. Erdoğan, Baloğlu ve Kesici (2011) geometride inançları ile geometri başarısı arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında iki değişkenin anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ozkal (2019) ortaokul öğrencilerinin matematik başarıları ile öğrenme ve performans için öz yeterlik inançları arasında olumlu ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmış, yüksek öz yeterlik inancına sahip olan öğrencilerin daha yüksek matematik başarısına sahip olduğunu belirtmiştir. Burrus ve Moore (2016) matematiğe yönelik tutum ve inançların matematik başarısı ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Utley (2007) ise matematiğe karşı öğrencilerde oluşan olumsuz tutumların, matematik öğrenmelerinin karşısında bir engel oluşturabileceğini ifade etmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular çerçevesinde ileride bu alanda çalışacak araştırmacılara şu önerilerde bulunulabilir;

1. Geometri inanç ve tutumunun matematik eğitiminde yordadığı diğer bilişsel veya duyuşsal değişkenler incelenebilir.

2. Matematik öğrenme alanının önemli bir alt öğrenme alanı olarak görülen geometri öğrenme alanına ilişkin inanç ve tutumlar araştırma örnekleminde farklı örneklem gruplarında da araştırılarak kesitsel çalışmalar yapılabilir.

3. Tek örneklem grubu üzerinde boylamsal bir çalışma yapılarak geometri inancı ve tutumunun problem çözme becerisi ya da matematik başarısı üzerindeki etkileri araştırılabilir.

4. İleride geometri inancı veya tutumunun araştırılacağı çalışmalarda sonuçların nedenlerinin daha detaylı ortaya koyulabilmesi için, nicel veriler nitel veriler ile desteklenebilir.

### **Kaynakça**

Aktaş, M. C. & Aktaş, D. Y. (2013). Geometriye yönelik güncel bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 225-247.

Altun, M. (2015). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (19. Baskı). Bursa: Aktuel Alfa Akademi.

Ambrose, R. (2004). Initiating change in prospective elementary school teachers' orientations to mathematics teaching by building on beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education* 7(2), 91-119.

Avcı, E., Su-Özenir, Ö., Coşkuntuncel, O., Özcihan, H. G., & Su, G. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersine yönelik tutumları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(3), 304-317.

Bakırcıoğlu, R. (2006). *Ansiklopedik psikoloji sözlüğü*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Berkant, H. G. & Çadırlı, G. (2019). Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(3), 29-52.

Bindak, R. (2004). *Geometri tutum ölçeği güvenilirlik ve geçerlik çalışması ve bir uygulama*. Yayımlanmış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Bulut, S., Ekici, S., İşeri A. İ., & Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27(125), 3-7.

Burrus, J. & Moore, R. (2016). The incremental validity of beliefs and attitudes for predicting mathematics achievement. *Learning and Individual Differences*, 50, 246-251.

Büyükoztürk, Ş. (2016). *Veri analizi el kitabı* (22. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.



- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dede, Y. (2012). Students' attitudes towards geometry: A cross-sectional study. *International Journal for Studies in Mathematics Education*, 5(1), 85-113.
- Erdoğan, A., Baloğlu, M., & Kesici, Ş. (2011). Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 188-205.
- Fidan, B. (2019). *Üç boyutlu geometrik şekillerin ortaokul öğrencilerine yağlı boya resimler ve dinamik görsellerle öğretilmesinin başarıyla tutuma etkisi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Furinghetti, F. & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs. In G.C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (Vol. 31, pp. 39-57). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Geçici, M. E. & Aydın, M. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri ile geometri özyeterlik inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 12(2), 431-456.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference 11.0 update* (4. bs). Boston, MA: Pearson Education.
- Goldin, G. A. (2002). Affect, meta-affect and mathematical belief structures. In: Leder G, Pehkonen E, Torner G, editors. *Beliefs: a hidden variable in mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Hall, W., Davis, N., Bolen, L., & Chia, R. (1999). Gender and racial differences in mathematical performance. *The Journal of Social Psychology*. 139(6), 677-689.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum algı iletişim*. Ankara: Elips Yayıncılık.
- Jones, K. (2002). Issues in the teaching and learning of geometry. In. *Aspects of teaching secondary mathematics: perspectives on practice* (pp. 121-39). London: Routledge.

- Kaba, Y., Boğazlıyan D., & Daymaz, B. (2016). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ve öz-yeterlilikleri, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 52, 335-350.
- Kajander, A. (2007). Unpacking mathematics for teaching: A study of preservice elementary teachers' evolving mathematical understandings and beliefs. *Journal of Teaching and Learning*, 5(1), 33-54.
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (22. Baskı). Ankara: Nobel Akademi.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan.
- Mogari, D. (2003). A relationship between attitude and achievement in Euclidean geometry of Grade 10 pupils. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 7(1), 63-72.
- Ozkal, N. (2019). Relationships between self-efficacy beliefs, engagement and academic performance in math lessons. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 14(2), 190-200.
- Özdişçi, S. & Katrancı. (2019). Ortaokul düzeyinde geometriye yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1563–1573.
- Özkeleş-Çağlayan, S. (2010). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin geometri dersine yönelik özyeterlilik algısı ve tutumunun geometri dersi akademik başarısını yordama gücü*, (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Paksu, A. D. (2008). Comparing teachers' beliefs about mathematics in terms of their branches and gender. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 87-97.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In: Lester FK, editor, *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. Charlotte (NC): Information Age Publishing (pp. 257–315).
- Purnomo, Y. W., Suryadi, D. S., & Darwis, S. (2016). Examining pre-service elementary school teacher beliefs and instructional practices in mathematics class. *International Electronic Journal of Elementary Education* 8(4), 629–642.
- Ramdhani, M. R., Usodo, B., & Subanti. S. (2017). Discovery learning with scientific approach on Geometry. In. *Journal of Physics: Conference Series*. C. 895 (1). IOP Publishing.

- Ruffell, M., Mason, J., & Allen, B. (1998). Studying attitude to mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 1-18.
- Sevgi, S. & Gürtaş, K. (2020). Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik tutum ve özyeterliliklerinin incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 21(1), 415-455.
- Schoenfeld, A. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7(1), 329-363.
- Soni, A. & Kumari, S. (2017). The role of parental math anxiety and math attitude in their children's math achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(2), 331-347.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Utle, J. (2007). Construction and validity of geometry attitude scales. *School Science and Mathematics*, 107(3), 89-93.
- Ünlü, M. & Ertekin, E. (2018). Ortaokul öğrencileri için geometriye yönelik inanç ölçeği geliştirme çalışması. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 39-48.



## Elimination by Gamification the 5th Grade Students' Misconceptions about the Matter and Phase Change

Gökhan ÇALGICI<sup>1</sup>, Mehtap YILDIRIM<sup>2</sup>, Mehmet Kürşad DURU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ataşehir Şehit Cengiz Hasbal Middle School, İstanbul, Turkey, 24calgici24@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-1517-5431>

<sup>2</sup>Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Mathematics and Science Education  
Department, İstanbul, Turkey, mehtap.yildirim@marmara.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0001-7398-8396>

<sup>3</sup>Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Mathematics and Science Education  
Department, İstanbul, Turkey, mkduru@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-3083-4415>

Received: 22.10.2020

Accepted: 16.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.814908

---

*Abstract* - While the purpose of this study is to reveal misconceptions about the Phase Change of Matter in the fifth grade Matter and Its Nature unit at the same time to overcome these misconceptions with gamified education. In accordance with these purposes, the "The Form of Misconceptions about Matter and Phase Change" consisting of four open-ended questions that was developed and implemented. This form was applied as a pre-and post-test to 20 students who are fifth grade students in the 2019-2020 academic year. While the instruction was carried out within the current teaching plan, the gamification components were added to the course and the instruction was performed. At the end of the study, it was determined that the students had difficulty in distinguishing the concepts of evaporation and boiling, and they used the concept of smoke instead of vapor. After the course, which was carried out using gamification components, it was determined that the students did not confuse the phase changes and could differentiate between the concepts of steam and smoke.

*Keywords:* Misconception, gamification, matter phase change.

-----  
Corresponding author: Gökhan ÇALGICI , [24calgici24@gmail.com](mailto:24calgici24@gmail.com),

## **Introduction**

It is seen that alternative concepts such as dissolution, extinction, confinement, disappearance and neutralization are used in daily life instead of the concept of dissolution in the science course (Kirman Bilgin, Er Nas and İpek Akbulut, 2014). Therefore, some concepts expressed by students in daily life, albeit unknowingly, contradict scientific facts. Studies show that students often use the concept of melting instead of dissolution (Çalık and Ayas, 2004). Misconceptions are concepts that students develop as an alternative to scientifically accepted concepts. These alternative concepts that students acquire as a result of their experiences create difficulties in understanding new topics and significantly prevent meaningful learning (Tekkaya and Balcı, 2003). According to Taber (2015), these concepts that contradict scientific facts are defined using a wide variety of terms, including misconceptions, prejudices, alternative concepts, alternative frameworks, alternative conceptual frameworks, intuitive theories, and mini-theories. Although some authors sometimes distinguish between these concepts, these definitions are broadly synonymous. Misconceptions are mentioned in the literature as "children's scientific instincts", "intuitive or intuitive concepts", "alternative frameworks", "pre-concepts", "alternative concepts", "children's science", "alternative interpretations", "pure concepts" and "spontaneous concepts" (Eryılmaz and Tatlı, 1999). Yürük, Çakır, and Geban (2000) describe misconceptions as information that does not correspond to scientific facts, and they state that these misconceptions prevent meaningful and permanent learning.

Sönmez, Geban and Ertepinar (2001) state that misconceptions negatively affect student achievement and traditional methods lead students to memorize instead of meaningful learning. For this reason, preventing students' misconceptions is very important for permanent and meaningful learning. Another important issue that is among the factors affecting meaningful learning and achievement is providing a link between student interest and motivation. Spitzer (1996) states that there is a positive relationship between the effectiveness of a curriculum and student motivation and neglecting the motivation factor in teaching environments may lead to unsuccessful or unsatisfactory teaching. Bryner (2007) found in her study that two of every three students were bored in class. For this, it is very important to apply alternative lesson plans instead of monotonous lesson procedures. One of them is gamified teaching. Emotional situations, motivation, cognitive structure and socio-cultural structure are taken as a basis in the design of gamified education and enjoyable learning is provided by these variables. (Plass, Homer and Kinzer, 2015). It is said that gamification activities are also effective in providing

and continuity of interest and motivation in the learning and teaching process. (Pirker, Riffnaller-Schiefer and Gütl, 2014; Seaborn and Fels, 2015).

Our game culture extends from ancient times to the present. For example, javelin, which is an adult game, is known as the war game that Turks have played since their arrival in Anatolia from Central Asia (Güleç, 1996). The more ancient and deep-rooted the concept of game is, the more recent the concept of gamification is. Gamification; it is defined as "using the way of thinking and game rules in the game to attract the attention of the users and solve problems" (Zicherman and Cunningham, 2011). For this reason, giving badges, plus, stars etc. on the boards hung in the classroom with the gamification logic as motivational factors to students and / or groups who bring their notebooks and books regularly, prepare their homework well, make beautiful designs with teamwork is rather important. Rewards such as being a teacher assistant in the classroom, giving performance marks, applauding in the classroom, making them sit in the classroom with their friends they want, can be given as examples of the main motivating behaviors for the students who collect the most badges. Including points, badges, levels, leaderboards, awards, competition and other game elements in classroom activities increases students' commitment by providing continuity in the environment. (Armier Jr, Shepherd and Skrabut, 2016).

Studies show that gamification has a positive effect on student motivation and students' attitudes towards this method (Bell, 2014; Polat, 2014; Rouse, 2013; Samur, 2015), and student achievement (Ar, 2015; Buckley and Doyle, 2014; Rouse, 2013; Tunç, Çakmak and Güzel, 2018).

When the literature is examined, it has been seen that the gamification components have positive effects on attitude, motivation and achievement, and since it is known that interest and motivation affect concept learning (Güneş et al.2010), it is thought that students with high attitude and motivation towards the course will facilitate concept learning. Therefore, it can be said that misconceptions will decrease. In addition, when the literature was examined, it was found that gamification components were not used in studies aimed at eliminating misconceptions. For this reason, it is aimed to reveal whether gamification has an effect on eliminating misconceptions in science education. At the same time, it was seen that students have misconceptions (Demircioğlu, 2003; Duman and Avcı, 2016) in the studies on Matter and Phase Change and the study focused on this subject. As a result, in this study, it is aimed to determine the level of knowledge and misconceptions that fifth grade students have about

Matter and Phase Change, and then to eliminate these misconceptions with the course contents using gamification elements.

Accordingly, this study sought answers to the research questions given below.

- 1) What are the knowledge levels of fifth grade students about Matter and Phase Change?
- 2) What are the concepts that fifth grade students confuse about Matter and Phase Change?
- 3) How is the reflection of gamified teaching on the concepts confused by fifth grade students on Matter and Phase Change?

## **Method**

### **Research Model**

The school selected in the study, and therefore the students, is an exemplary case where it is thought that detailed data on gamified teaching will be obtained and important inferences will be reached. Case study is a method that is used when it is desired to have information about an existing situation, event or phenomenon in various aspects and helps to have in-depth knowledge (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz and Demirel, 2008). With this approach, answers to the questions of “how”, “why”, “what” are sought. The main purpose is here to describe the case studies in detail. The case study, as the name suggests, concentrates on a specific case. The most important advantage of this method is that it gives the researcher the opportunity to concentrate on a very specific topic or situation. (Çepni, 2007). Studies on specific situations, a holistic single-case design may be preferred (Yıldırım and Şimşek, 2013). In this context, the situation studied in the study is the use of gamification components in the learning of the concepts related to Matter and Phase Change for fifth grade students, who are in the youngest age group among middle school students. In this case, the students' misconceptions about the concepts related to Matter and Phase Change and whether these errors could be eliminated were handled holistically and analyzed qualitatively.

### **Study Group**

The participants of the study are 12 girls, 8 boys, a total of 20 students studying in the fifth grade in the fall semester of the 2019-2020 academic year in a state secondary school located in the Üsküdar district of Istanbul. The average age of the students is 11. One of the researchers is the science teacher of the students mentioned above. The study group was determined in accordance with easily accessible situation sampling, one of the purposeful sampling types. Easily accessible situation sampling brings speed and practicality to the study

(Yıldırım and Şimşek, 2003). Therefore, the researchers chose this group for reasons such as being suitable for the purpose of the research, accessibility, and ease of obtaining permission. The names of the students who took part in the study were not specified directly in order to provide ethical principles. Students' names were coded as S1, S2,..., S20.

### **Data Collection Tools**

In the research, the "Misconceptions Form of Phase Change of Matter", developed by the researchers in order to determine the students' subject knowledge and misconceptions, was used as a data collection tool. In the development of the form, the outcomes in the curriculum and the frequently encountered misconceptions about the subject were taken into consideration. The form consists of four open-ended questions. While creating the questions, two science teachers, a Turkish teacher and also two field experts opinions were taken. During the first application, the statements whose question root was not understood were clarified based on the questions and answers received from the students. In order to get more detailed statements instead of short answers from the students, additions were made to the questions such as "explain". In addition, it was made more understandable by asking the first question in two different ways with the same logic. After the form was applied to a group of students as a pilot-study, it was applied to 20 students as pre-test and post-test. The questions of "Misconceptions Form of Phase Change of Matter" applied to students are given below.

1) What happens if you leave a snowball in your room on the table? Please explain.

Or;

If you leave a piece of ice that taking out of the freezer on the dining table, will there be a change in the ice after a while? Please explain.

2) What happens to wet laundry after your mothers hang the washed clothes on the laundry room or on the ropes on the balcony? Please explain?

3) What do you observe when you open the lid of the teapot while boiling water for making tea? Explain the reasons?

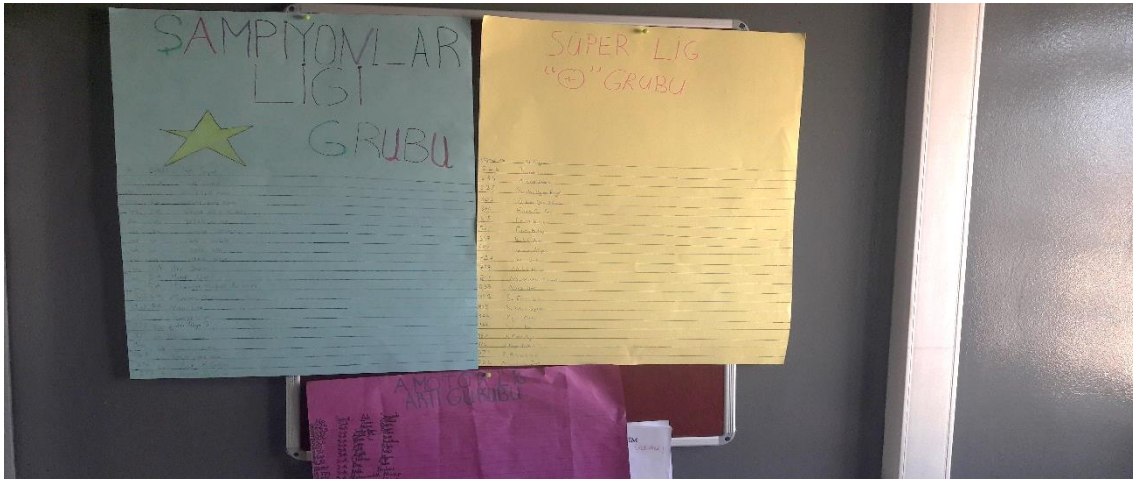
4) Imagine that you put some water in a container into the freezer of the refrigerator, what happens after a while? Please explain.

### **Application**

Firstly, determining three different levels for gamification "Amateur League", "Super League" and "Champions League" were created in addition to the teaching made in accordance with the science teaching program. Teaching started by assuming that all students are in the



amateur league. A plus (+) sign was given to the students who brought their books and notebooks and who were in action in the lesson during the teaching process. Every five plus signs were converted into a plus sign within the circle and students who have it were transferred to the upper league, the 'Super League'. In addition, students who made a presentation or brought an original solution to a problem were given five pluses, namely a plus within a circle. Students who have three pluses within circles passed 'Champions League' by taking a star. The two students who collected these symbols the most were given the titles of 'class manager' and 'teacher assistant'. Students who actively participated in the lesson with no negative scores were given 100 points as an in-class performance grade.



**Picture 1** Gamification Level (League) Table (At the Beginning)

In Picture 1, level tables made before gamification are given. The tables were filled by a plus, a plus in a circle and a star according to the skills acquired by the students in the process. According to the rules explained, the students participated in group activities more such as participation in the lesson, doing homework, making presentations, and experimenting in order to collect the most stars and pluses.

The students showed the dry ice experiment they prepared to the classroom by making a presentation on state of the matter. Group members received stars for this work. Another group of students was entitled to receive a plus in circle after their powerpoint presentation they prepared as a group.

**Figure 2** Gamification Level (League) Table (Final)

Picture 2 shows the symbols students have gained depending on their performance in the process. Accordingly, two students were selected as monthly board assistants and teachers' assistants, and their performance scores were given as 100 on the e-school.

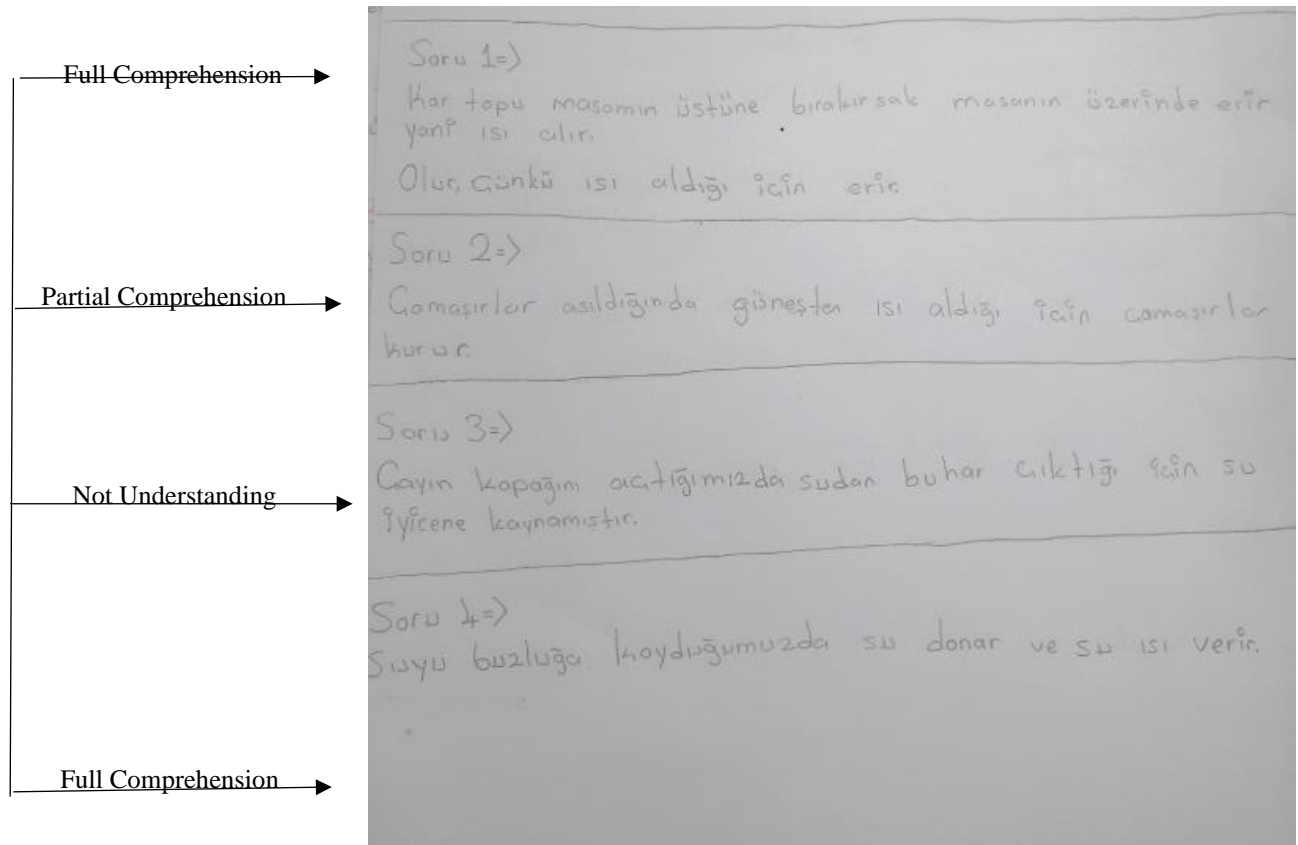
### Data Analysis

The obtained data were analyzed by descriptive analysis from qualitative data analysis. The purpose of descriptive analysis is to present the findings to the reader by organizing and interpreting them. Afterwards, the data obtained in this direction are first described in a systematic way, and then these descriptions are explained, interpreted and some results are reached by examining the cause-effect relations (Yıldırım and Şimşek, 2013). While analyzing the data obtained from the students' responses to the questions of 'Misconceptions Form of Phase Change of Matter', the categories of "full comprehension, partial comprehension, misconception and not understanding", which are widely used in the literature, were used to determine students' level of understanding of the subject with open-ended questions (Abraham et al., 1992). The frequencies of the answers given by the students were categorized according to which of these categories is appropriate. In addition, the data were analyzed transparently without prejudices. The frequencies of the data were determined and tabulated according to the categories, and the answers of the students were shown by quoting.

During the data analysis, while examining student responses, it was firstly determined the answers fit which category and whether they contain misconceptions. The explanations about how this categorization is done in Table 1 below and the answers from the students are given in Picture 3.

**Table 1** Categories and examples used in data analysis

Questions	Categories			
	Full Comprehension	Partial Comprehension	Misconception	Not Understanding
Question 1; change of snowball or ice	"It changes state by taking heat from the environment and turns from solid to liquid".	Knows that snowballs or ice are melting but cannot explain it correctly.	Using expressions such as "dissolve, disappear, evaporate, boil, condense" even though he/she knows that snowball or ice turns into water.	Inability to explain the melting of snowballs or ice into water.
Question 2; drying out the laundry	"Wet laundry takes heat from the environment and the water changes into vapor"	Knowing the evaporation of water to dry the wet laundry, but failing to explain the evaporation process by taking heat from the environment.	Knowing that the water in wet laundry turns into water vapor, he/she explains this with alternative concepts (for example, smoke) instead of evaporation.	Inability to explain the evaporation of the water in wet laundry.
Question 3; water vapor hitting the tea-pot lid	"The condensation of water vapor by giving heat to the environment and turning into water".	Knowing that the water vapor hitting the teapot cover has turned into water, and was condensed but cannot explain it correctly.	Knowing that the water vapor hitting the teapot cover turns into water but explains this with alternative concepts to the concept of 'condensation'.	Inability to explain the water vapor hitting the teapot cover turning into water.
Question 4; freezing of water put in the freezer	"water freezes by giving heat to its environment and turns into ice"	Inability to express freezing as the water gives heat to the environment although he/she knows that the water in the freezer is frozen.	Expressing this event in other concepts than 'freezing' although she knows that the water in the freezer has turned into ice.	Inability to explain the transformation of the water to ice in the freezer.



**Picture 3** Pretest answer sample from students

## Findings

What are the knowledge levels of fifth grade students on Matter and Phase Change? For the answer of this question, pre-test and post-test answers were examined. According to the pre-test answers, the average score of the students was 64.9, and the post-test mean score after the course in which the gamification elements were used was 86.75.

“What are the concepts that fifth grade students confuse about Matter and Phase Change?” and “How is the reflection of gamified teaching on the concepts confused by fifth grade students on Matter and Phase Change?” To answer these sub-problems, the data obtained from the "State of Matter Concept Misconceptions Form" were analyzed and the findings are given in Table 2 below.

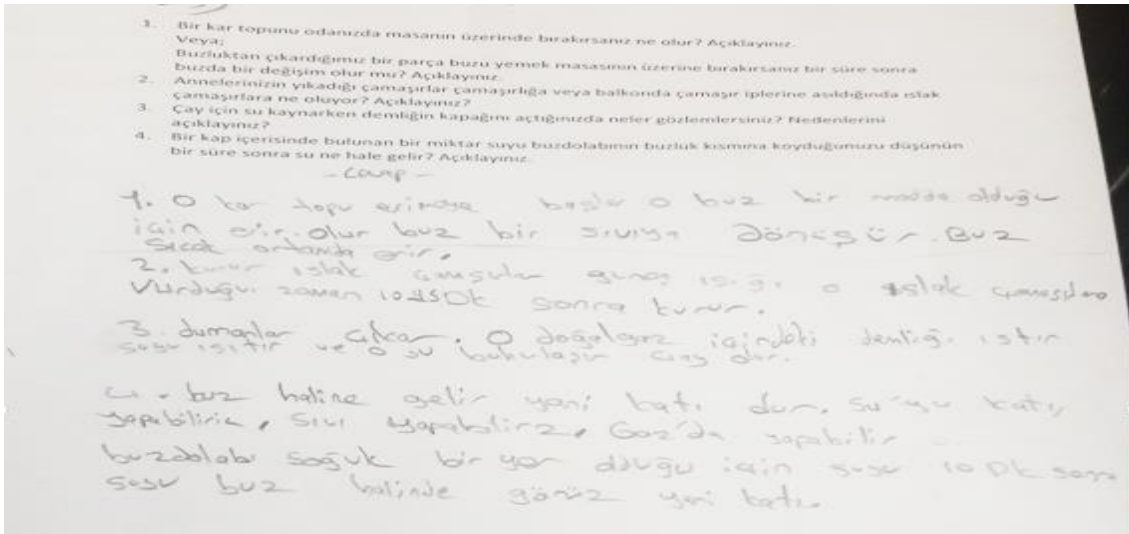
**Table 2** The percentages and frequencies of the answers given by the students to the relevant questions before and after the gamification by category (n=20)

Questions	Full Comprehension		Partial Comprehension		Misconception		Not Understanding	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
	n	%	n	%	n	%	n	%
1.	4	20	11	55	15	75	9	45
2.	5	25	10	50	8	40	5	25
3.	1	5	11	55	7	35	9	45
4.	2	10	7	35	14	70	11	55
Total	8		39		44		34	
							11	2
							13	5

In Table 2, the first question, “What happens if you leave a snowball on the table in your room? Or if you leave a piece of ice from the freezer on the dining table, will the ice change after a while? Please explain.” When the answers to the question are evaluated, According to Table 2, it was seen that 20 % of the pre-gamification answers were in the category of full comprehension, 75 % of the partial comprehension, and 5 % of the misconception category. Not understanding was not detected in this question. According to the answers given after gamification, it was seen that 55 % was in the full comprehension category and 45 % in the partial comprehension category. In the first question after gamification, misconception and not understanding could not be detected. The answers given to the first question before gamification are generally in partial comprehension category. The biggest reason for this is that although the students say that the snowball melts, it is seen that they have difficulty in expressing the transformation of the snowball from solid to liquid state by taking heat from the environment. In the answer given by a student (S1), “We observe that the snowball melts and there is a change in the ice. Ice becomes liquid.” expressions take place. Another student (S2) express these: “When a snowball is put on the table in our room, it melts. So it becomes liquid. The ice changes because it melts and becomes liquid after a while”, but after the gamification, the same student (S2) express, “When you put a snowball on the table of our room, that is, when you leave it, the melting state occurs. Because the snowball gets heat in the hot place.”.

“What happens to wet laundry after your mothers hang the washed clothes on the laundry room or on the ropes on the balcony? Please explain?” When the answers given to the second question are evaluated, it was observed that the pre-gamification answers were in the category of full comprehension of 25 %, partial comprehension of 40 %, misconception of 10 %, and not understanding of 25 %. It was observed that 50 % of the answers given by the students after gamification were in the category of full comprehension, 25 % in the category of partial comprehension, 10 % in the category of misconception, and 15 % in the category of not understanding. In the answers given by students after gamification, while the level of full comprehension increased, the level of not understanding decreased. One of the reasons why the misconception remained with the same percentage was that a student explained the drying of the laundry with the concept of condensation instead of evaporation, although they learned the subject. In the face to face interviews with the students, it was observed that the expressions about the second question were used correctly throughout the group. From this point of view, while students are answering, despite warnings: "this is not an exam, that will not affect your

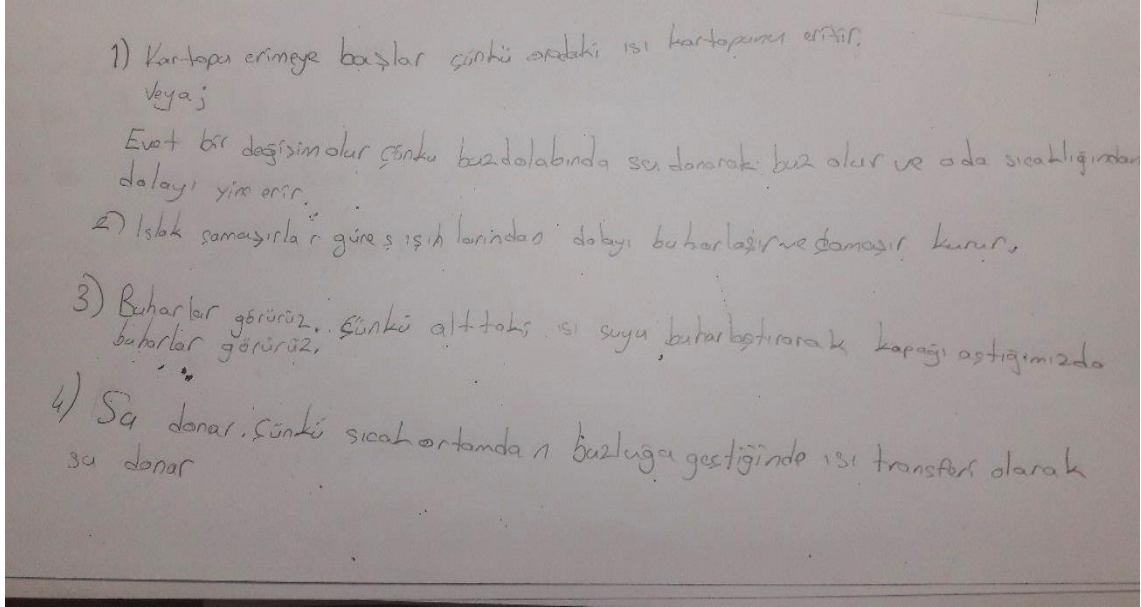
grades", excitement etc. reasons, it can be said that they can express the concepts incorrectly. In the answer given by a student (S3) before the gamification, "Dries, when sunlight hits those wet clothes for 10-15 minutes then it dries", based on these expressions, it is seen that the student cannot fully express that the water takes heat and evaporates and the answer is in the partial comprehension category. While another student (S4) gives this answer before gamification: "There will be a change like this in wet clothes: When we lay them on the balcony or in a sunny place, those laundry dries.", after gamification the same student gives this answer: "Wet laundry becomes dry. The laundry gets heat from the sun."



**Picture 4** A sample answer sheet belonging to the answers from the students before the gamification.

"What do you observe when you open the lid of the teapot while boiling water for making tea? Explain the reasons?" when the answers given before the gamification to the third question were evaluated, it was seen that 5 % of the answers were in the category of full comprehension, 35 % in the category of partial comprehension, 30 % in the concept of misconception, and 30 % in the category of not understanding. It is determined that 55 % of the answers given by the students after gamification were in the category of full comprehension and 45 % in the category of partial comprehension. For the third question, misconception and not understanding were not detected after gamification. In the answer given by a student before the gamification (S5), he replied that "When we open the lid of the tea, the water boiled well because vapour comes out of the water", here the misconception was found that vapour comes out is sufficient for boiling. Another student (S6); "Smoke comes out. It warms the teapot in natural gas, warms the water and the water evaporates and tea is ready" it is seen that he confuses the concepts of smoke and water vapor. While another student (S7) gives this answer, "Hot vapour comes in, which always ruins the glass of my glasses. The reason is given more,

the reason was vapour. Not all vapour.”, same student (S7) after gamification gives this answer: “The water vapor of the tea hits the lid, which becomes a water drop. The water of the tea evaporates by taking the heat.”. When the students' answers to this question were examined, it was observed that the concepts of ‘smoke’ and ‘vapour’, ‘evaporation’ and ‘boiling’ were confused.



**Picture 5** A sample answer sheet of the answers from the students after the gamification

When the answers given to the fourth question, which is “Imagine that you put some water in a container into the freezer of the refrigerator, what happens after a while? Please explain.” were evaluated, it was determined that 10 % of the answers were in the category of full comprehension, 70 % in the partial comprehension, 10 % in the misconception category, and 10 % in the not understanding category. It was determined that 35 % of the answers given by the students after gamification were in the category of full comprehension, 55 % in the category of partial comprehension, and 10 % in the category of not understanding. There was no answer in the misconception category. In the answers from students after gamification, it was seen that while the level of full and partial comprehension increased, the level of not understanding decreased. but it is seen that the transformation of water into ice by giving heat to the environment is not known exactly. In the answer given by a pre-gamification student (S8), “Water becomes ice. It is seen that water freezes from the coldness of the freezer”, it is mentioned that the water transforms into ice, but it is seen that the transformation of water into ice by giving heat to the environment is not known exactly. Another student (S9) said, "Water becomes ice because the freezer is cold.", And after gamification, the same student (S9) replied, "Water becomes ice because it gets cold and gives heat".

## **Conclusion and Recommendations**

The lack of studies aimed at eliminating the misconceptions that in the field of science in our country by including the gamification components draws attention. For this purpose, in this study, first of all, the “Misconceptions Form of Phase Change of Matter” was developed and the misconceptions of the students about Phase Change of Matter were determined. A teaching including gamification components was applied to the students. At the end of the teaching, the misconceptions form was applied again. As a result of the study, it was determined that the teaching in which gamification was included decreased the misconceptions about the subject.

It was determined from the answers that the participants of this study had a smoke misconception. Coştu, Ayas, and Ünal (2007) found that students mostly stated that “air” and “oxygen and hydrogen gases” would create this smoky structure. Şendur, Toprak and Pekmez (2008) found misconceptions about evaporation and boiling in their study with high school students. Coştu, Ayas, and Ünal (2007), in a study they conducted with seven chemistry teachers, also identified misconceptions about the concept of boiling and their possible reasons. From this point of view, the importance of students' learning in a meaningful way when they encounter these concepts at lower grade levels becomes evident.

It has been observed that fifth grade students confuse the concepts of “water vapor” and “smoke”, “evaporation” and “boiling”, especially regarding matter and phase change subject. Again, in the pre-test, it was determined that the students did not know that a substance gave heat to the environment when it transformed from gas state to liquid state and from liquid state to solid state. Although the students knew that the snowball melted in general terms in their answers to the first question, after gamification it was observed that they understood better that the melting event would occur by changing the phase of the substances that receive heat. From the answers given to the second and third questions, it can be stated that the evaporation event after gamification is explained more clearly. Based on the answers from the students in the second question, it can be said that after gamification, they understood that drying the laundry is evaporation, and that it takes heat from the environment for evaporation. Based on the answers to the third question, it can be said that students know about evaporation before gamification, but they do not fully comprehend that the water needs to take heat for this, but after gamification they understand that the heated water should evaporate, and when we open the lid, the water vapor hitting the lid condenses and turns into water drops again by giving heat to the environment. According to the answers to the fourth question, it can be said that the



students knew that the substances solidified and freezed in the cold environment, but they got it after gamification that the substance had to give heat to the environment for this event to occur.

After gamification, generally, it was observed that misconceptions and not understandings decreased significantly. In the observations during and after the course and in the interviews, it is seen that the use of gamification elements such as leaderboard, plus, star, and reward in the course increases students' interest and motivation towards the course and this is in parallel with the studies in the literature (Polat, 2014; Samur, 2015). The pre-test mean score of the answers from the students to the questions about the Matter and Phase Change before the gamification was determined 64.9, and the post-test mean score after the gamification was determined as 86.75. It is seen that the academic achievement of the students increased after the lesson in which the gamification elements were used, and this result is in parallel with the literature (Buckley and Doyle, 2016).

With gamification, group work in cooperation has gained importance and positive solidarity within the group has increased. For this reason, it is recommended to design and implement gamified education processes in the teaching of science subjects that include many concepts and that students have difficulties in understanding.

This study includes only a part of a subject and is limited to the working group and its duration. It is recommended to researchers who will work on this subject should design and carry out their research considering these limitations. Although there are studies on learning and achievement by gamification in science education, there is a deficiency in eliminating misconceptions. For this reason, it can be said that such studies will provide positive contributions to learning and teaching processes.

This study was conducted with a very small group of students and fifth grade students. It can be said that studies involving more participants and at different grade levels are needed in order to reveal the role of gamification in eliminating misconceptions in science education more clearly.

The leaderboard should be used very carefully in the course contents where gamification elements are used. In particular, the motivation levels of students who are at the bottom of the leaderboard should be taken into consideration. For this, it should be felt that the students who are at the bottom can rise to the top of the table when they make an effort by giving appropriate tasks to their levels. It should be clearly explained to the students it is normal that the students at the end to rise first rows and the students at first to the last rows as they perform the tasks

related to the course. Showing positive behaviors with symbols such as plus and star on the leaderboard, and not giving negative to behaviors that cannot be done will positively affect student motivations. Because the student who gets a plus symbol, he/she already will rise to the top of the leaderboard.

With gamification, groups can see each other as rivals in a competitive classroom environment and conflicts between groups may arise. It is necessary that stating the stars or plus symbols to be given to the group work are given according to the skills they have acquired, not by comparison with other groups. For this reason, stating that the groups are evaluated according to their own internal dynamics in the process makes a positive impact on classroom and intergroup interaction and solidarity.



## 5. Sınıf Öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi Konusunda Kavram Yanılgılarının Oyunlaştırma İle Giderilmesi

Gökhan ÇALGICI<sup>1</sup>, Mehtap YILDIRIM<sup>2</sup>, Mehmet Kürşad DURU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ataşehir Şehit Cengiz Hasbal Ortaokulu, İstanbul, Türkiye, 24calgici24@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-1517-5431>

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü, İstanbul, Türkiye, mehtap.yildirim@marmara.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0001-7398-8396>

<sup>3</sup>Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü, İstanbul, Türkiye, mkduru@gmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0002-3083-4415>

Gönderme Tarihi: 22.10.2020

Kabul Tarihi: 16.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.814908

*Özet* - Bu çalışmanın amacı, beşinci sınıf Madde ve Doğası ünitesinde yer alan Maddenin Hal Değişimi konusundaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak ve aynı zamanda bu kavram yanılgılarını oyunlaştırılmış öğretim ile gidermektir. Bu amaçlar doğrultusunda dört açık uçlu sorudan oluşan, ‘‘Maddenin Hal Değişimi Kavram Yanılgıları Formu’’ testi geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Bu form, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, beşinci sınıf öğrencisi olan 20 öğrenciye ön ve son test olarak uygulanmıştır. Öğretim güncel öğretim planı dâhilinde gerçekleştirilirken oyunlaştırma bileşenleri derse eklenerek uygulama yapılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin özellikle buharlaşma ve kaynama arasındaki farkı ayırt etmekte zorlandıkları, buhar yerine duman kavramını kullandıkları belirlenmiştir. Oyunlaştırma bileşenleri kullanılarak yürütülen dersten sonra öğrencilerin hal değişimlerini karıştırmadıkları ve buhar ile duman kavramlarının ayırımını yapabildikleri tespit edilmiştir.

*Anahtar Kavramlar:* Kavram yanılgısı, oyunlaştırma, madde hal değişimi.

-----

Sorumlu yazar: Gökhan ÇALGICI , [24calgici24@gmail.com](mailto:24calgici24@gmail.com),

### Giriş

Fen bilimleri dersinde geçen çözünme kavramı yerine günlük hayatta çözünüp bitme, yok olma, hapsolme, kaybolma ve etkisiz hale getirme gibi alternatif kavramların kullanıldığı görülmektedir (Kirman Bilgin, Er Nas, ve İpek Akbulut, 2014). Dolayısıyla bilmeden de olsa öğrenciler tarafından günlük yaşamda söylenen bazı kavramlar bilimsel gerçeklerle

çelişmektedir. Yapılan çalışmalar göstermektedir ki öğrenciler sıklıkla çözünme kavramı yerine erime kavramını kullanmaktadır (Çalık ve Ayas, 2004). Kavram yanılgıları öğrencilerin bilimsel olarak kabul edilen kavramlara alternatif olarak geliştirdikleri kavramlardır. Öğrencilerin deneyimleri sonucu edindikleri bu alternatif kavramlar yeni konuların anlaşılmasında zorluk yaratmakta ve anlamlı öğrenmeyi önemli ölçüde engellemektedir (Tekkaya ve Balcı, 2003). Taber (2015)'e göre bilimsel gerçeklerle çelişen bu kavramlar, kavram yanılgıları, önyargılar, alternatif kavramlar, alternatif çerçeveler, alternatif kavramsal çerçeveler, sezgisel teoriler ve mini teoriler dahil olmak üzere çok çeşitli terimler kullanılarak tanımlanmıştır. Bazı yazarlar bu kavramlar arasında bazen ayırım yapmasına rağmen geniş anlamda bu tanımlar eşanlamlıdır. Kavram yanılgıları alanyazında, “çocukların bilimsel içgüdüleri”, “sezgisel veya içten gelen kavramlar”, “alternatif çatılar”, “ön kavramlar”, “alternatif kavramlar”, “çocukların bilimi”, “alternatif yorumlar”, “saf kavramlar” ve “kendiliğinden oluşan bilgiler” şeklinde geçmektedir (Eryılmaz ve Tatlı, 1999). Yürük, Çakır ve Geban (2000) kavram yanılgısını, bilimsel gerçeklerle örtüşmeyen bilgiler olarak adlandırılırlar ve bu yanılgıların öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasını engelleyici olduğunu ifade ederler.

Sönmez, Geban ve Ertepinar (2001) kavram yanılgılarının öğrenci başarısını olumsuz olarak etkilediğini, geleneksel yöntemlerin öğrencileri anlamlı öğrenme yerine ezbere sevk ettiğini ifade etmektedir. Bu nedenle öğrencilerin kavram yanılgılarının önüne geçilmesi kalıcı ve anlamlı öğrenmeler için oldukça önemlidir. Anlamlı öğrenme ve başarıyı etkileyen faktörler arasında sayılan diğer bir önemli konu ise öğrenci ilgi ve motivasyonu arasında bağlantı sağlanmasıdır. Spitzer (1996) bir öğretim programının etkililiği ile öğrenci motivasyonunun pozitif bir ilişkisi olduğunu ve öğretim ortamlarında motivasyon boyutunun ihmal edilmesinin öğretimin başarısız veya istenilen düzeyde olmamasına neden olabildiğini söylemektedir. Bryner (2007) yaptığı çalışmada her üç öğrenciden ikisinin ders içerisinde sıkıldığını tespit etmiştir. Bunun için monoton ders işleyişleri yerine alternatif ders planları uygulamak oldukça önemlidir. Bunlardan birisi de oyunlaştırılmış öğretimdir. Oyunlaştırılmış öğretimin tasarlanmasında duygusal durumlar, motivasyon, bilişsel yapı ve sosyo-kültürel yapı değişken olarak temel alınmakta ve bu değişkenler sayesinde eğlenceli bir öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmaktadır (Plass, Homer ve Kinzer, 2015). Oyunlaştırma etkinliklerinin öğrenme öğretme sürecinde ilgi ve motivasyonun sağlanması ve sürekliliği hususunda da etkili olduğu söylenmektedir (Pirker, Riffnaller-Schiefer ve Gütl, 2014; Seaborn ve Fels, 2015).

Oyun kültürümüz, çok eski çağlardan günümüze kadar uzanır. Örneğin bir yetişkin oyunu olan cirit Türklerin Orta Asya'dan Anadolu'ya geldikleri dönemden beri oynadıkları savaş oyunu olarak bilinmektedir (Güleç, 1996). Oyun kavramı ne denli eski ve köklü ise, oyunlaştırma kavramı o kadar yeni bir kavramdır. Oyunlaştırma; “oyundaki düşünce biçiminin ve oyun kurallarının, kullanıcıların ilgisini çekmek ve problem çözmek amacıyla kullanılması” şeklinde tanımlanmaktadır (Zicherman ve Cunningham, 2011). Bundan dolayı, oyunlaştırma mantığı ile defter, kitaplarını düzenli getiren, ödevlerini iyi bir şekilde hazırlayan, takım çalışmaları ile birlikte güzel tasarımlar yapan öğrencilere ve/ veya gruplara sınıfa asılan panolarda artı, yıldız vb. rozetler vermek motivasyon artırıcı faktörler olarak oldukça önemlidir. En çok rozet toplayan öğrencilere sınıf içerisinde öğretmen yardımcısı olma, performans notu verme, sınıf içinde alkışlatma, sınıf içerisinde istediği sıraya istediği arkadaşı ile oturma gibi ödüllendirmeler yapılması öğrencileri güdüleyici başlıca davranışlara örnek olarak verilebilir. Puan, rozet, seviye, lider tablosu, ödül, rekabet ve diğer oyun öğelerinin sınıf faaliyetlerine dâhil edilmesi öğrencilerin ortamda sürekliliğini sağlayarak bağlılığı artırmaktadır (Armier Jr, Shepherd ve Skrabut, 2016).

Yapılan çalışmalar oyunlaştırmanın öğrencinin motivasyonuna ve bu yöneme karşı öğrencilerin tutumlarına (Bell, 2014; Polat, 2014; Rouse, 2013; Samur, 2015), öğrenci başarılarına (Ar, 2015; Buckley ve Doyle, 2014; Rouse, 2013; Tunç, Çakmak ve Güzel, 2018) olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

Alanyazın incelendiğinde oyunlaştırma bileşenlerinin tutum, motivasyon ve başarı üzerine olumlu etkileri olduğu görülmüş olup ilgi ve motivasyonun kavram öğrenmeyi etkilediği bilindiğine göre (Güneş vd. 2010) derse karşı tutum ve motivasyonu yüksek olan öğrencinin kavram öğrenmesinin kolaylaşacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla kavram yanlışlarının da azalacağı söylenebilir. Ayrıca alanyazın incelendiğinde kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çalışmalarda oyunlaştırma bileşenlerinin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle fen eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesinde oyunlaştırmanın etkisinin olup olmadığının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda Madde ve Hal Değişimi konusu üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduğu (Demircioğlu, 2003; Duman ve Avcı, 2016) görülmüş ve çalışma bu konu üzerine odaklanmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada, beşinci sınıf öğrencilerinin öncelikle Madde ve Hal Değişimi konusunda sahip oldukları bilgi düzeyi ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve ardından bu yanlışların oyunlaştırma unsurlarının kullanıldığı ders içerikleri ile giderilmesi hedeflenmiştir.

Buna göre bu araştırmada aşağıda verilen araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

- 1) Beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusunda bilgi düzeyleri nasıldır?
- 2) Beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusunda birbirine karıştırdığı kavramlar nelerdir?
- 3) Beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusunda birbirine karıştırdığı kavramlar üzerine oyunlaştırılmış öğretimin yansıması nasıldır?

## **Yöntem**

### **Araştırma Modeli**

Çalışmada seçilen okul ve dolayısıyla öğrenciler oyunlaştırılmış öğretime ilişkin detaylı veri elde edileceği ve önemli çıkarımlara erişileceği düşünülen örnek bir durumdur. Durum çalışması var olan bir durum, olay ya da olgu hakkında çeşitli yönleri ile bilgi sahibi olunmak istenildiğinde kullanılan ve derinlemesine bilgi sahibi olunmasına yardımcı olan bir yöntemdir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu yaklaşım ile daha çok “Nasıl? Niçin? ve Ne?” sorularına cevaplar aranır. Buradaki asıl amaç incelenen örnek olayları etraflıca tanımlamaktır. Durum çalışması, adından da anlaşılacağı gibi, özel bir durum üzerine yoğunlaşır. Bu yöntemin en önemli avantajı araştırmacıya çok özel bir konu ya da durum üzerinde yoğunlaşma fırsatı vermesidir (Çepni, 2007). Kendine özgü durumların çalışılmasında bütüncül tek durum deseni tercih edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda araştırmada çalışılan durum, ortaokul öğrencileri arasında en küçük yaş grubunda olan beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusu ile ilgili kavramları öğrenmesinde oyunlaştırma bileşenlerinin kullanılmasıdır. Bu durumda öğrencilerin Madde ve Hal Değişimi konusu ile ilgili kavramlara ait yanlışları ve bu yanlışların giderilip giderilemediği bütüncül olarak ele alınmış ve nitel olarak analiz edilmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın katılımcıları, İstanbul ili Üsküdar ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunda 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde beşinci sınıfta öğrenim görmekte olan 12 kız, 8 erkek toplam 20 öğrencidir. Öğrencilerin yaş ortalaması 11'dir. Araştırmacılarından biri, yukarıda belirtilen öğrencilerin fen bilimleri öğretmenidir. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme çeşitlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesine uygun olarak belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir durum örneklemesi çalışmaya hız ve pratiklik kazandırır (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu nedenle araştırmacılar bu sınıfı, araştırmanın amacına uygun olma, ulaşılabilirlik, izin alma kolaylığı gibi nedenlerden dolayı tercih etmiştir. Çalışmada yer

alan öğrencilerin isimleri etik ilkelerin sağlanması amacıyla doğrudan belirtilmemiştir. Öğrencilerin isimleri Ö1, Ö2, ..., Ö20 şeklinde kodlanmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak, öğrencilerin Madde ve Hal Değişimi konu bilgilerini ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacı ile araştırmacılar tarafından geliştirilen “Maddenin Hal Değişimi Kavram Yanılgıları Formu” kullanılmıştır. Formun geliştirilmesinde öğretim programında yer alan kazanımlar ve konu ile ilgili sıklıkla karşılaşılan kavram yanılgıları göz önüne alınmıştır. Form dört adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Sorular oluşturulurken, 2 fen bilimleri öğretmeni ile bir Türkçe öğretmenin ve ayrıca iki alan uzmanının görüşleri alınmıştır. İlk uygulama sırasında öğrencilerden gelen sorular ve cevaplardan hareketle soru kökü anlaşılmayan ifadeler netleştirilmiştir. Öğrencilerden gelen kısa cevaplar yerine daha detaylı ifadelerin alınması için sorulara “açıklayınız” gibi eklemeler yapılmıştır. Ayrıca birinci soruyu aynı mantıkta iki farklı şekilde sorarak daha anlaşılabilir olması sağlanmıştır. Form pilot olarak bir grup öğrenciye uygulandıktan sonra ön test-son test olarak 20 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan “Maddenin Hal Değişimi Kavram Yanılgıları Formu” soruları aşağıda verilmiştir.

1) Bir kartopunu odanızda masanın üzerinde bırakırsanız ne olur? Açıklayınız.

Veya;

Buzluktan çıkardığımız bir parça buzlu yemek masasının üzerine bırakırsanız bir süre sonra buzda bir değişim olur mu? Açıklayınız.

2) Annelerinizin yıkadığı çamaşırlar çamaşırliğa veya balkonda çamaşır iplerine asıldığında ıslak çamaşırlara ne oluyor? Açıklayınız.

3) Çay için su kaynarken demliğin kapağını açtığınızda neler gözlemlersiniz?

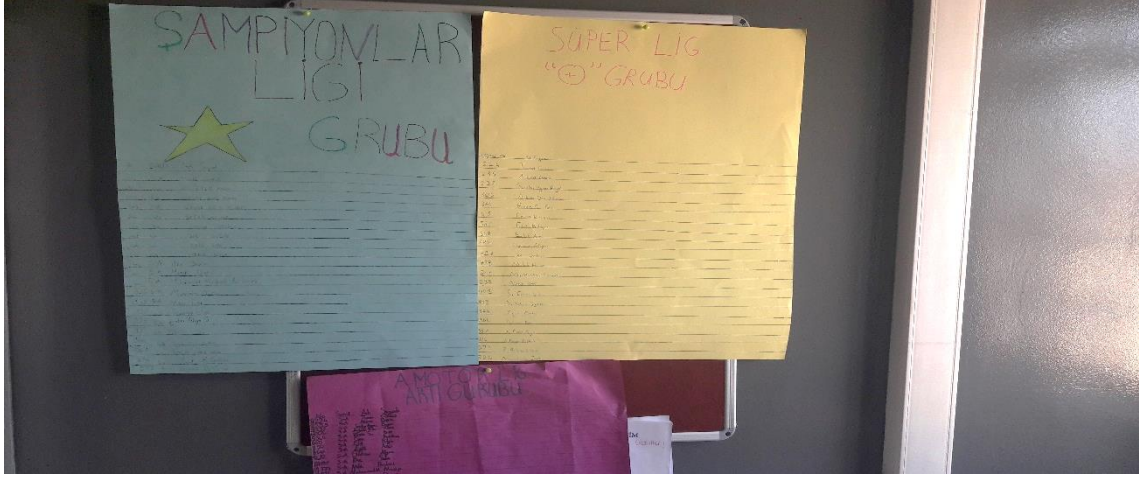
Nedenlerini açıklayınız?

4) Bir kap içerisinde bulunan bir miktar suyu buzdolabının buzluk kısmına koyduğunuzu düşünün, bir süre sonra su ne hale gelir? Açıklayınız.

### Uygulama

Fen öğretim programına uygun olarak yapılan öğretime ek olarak oyunlaştırma için öncelikle üç farklı seviye belirlenerek ‘Amatör Lig’, ‘Süper Lig’ ve ‘Şampiyonlar Ligi’ oluşturulmuştur. Tüm öğrencilerin amatör ligde oldukları varsayılarak öğretime başlanmıştır. Öğretim sürecinde defter ve kitaplarını getiren öğrencilere, söz alarak konuşan ve derse katılan öğrencilere artı (+) verilmiştir. Alınan her beş artı yuvarlak içinde bir artıya dönüştürülmüş ve

buna sahip olan öğrenciler bir üst lige yani ‘Süper Lige’ geçmiş sayılmışlardır. Ayrıca bir sunum yapan ya da bir probleme orijinal çözüm getiren öğrencilere beş artı birden yani yuvarlak içerisinde bir artı verilmiştir. Üç yuvarlak içerisinde artıya sahip olan öğrenciler bir yıldız almış sayılarak ‘Şampiyonlar Ligine’ geçiş yapmışlardır. Bu sembol ve rozetleri en çok toplayan iki öğrenciye ‘sınıf sorumlusu’ ve ‘öğretmen asistanı’ unvanları verilmiştir. Hiç eksi almayan derse aktif katılan öğrencilere ise ders içi performans notu olarak 100 puan verilmiştir.



**Resim 1** Oyunlaştırma Seviye (Lig) Tablosu Başlangıç

Resim 1’de oyunlaştırma öncesi oluşturulan seviye tabloları verilmiştir. Süreç içerisinde öğrencilerin elde ettiği becerilere göre artı, yuvarlak içinde artı ve yıldız verilerek tablolar doldurulmuştur. Öğrenciler açıklanan kurallara göre en çok yıldız ve artıyı toplamak için derse katılım, ödev yapma, sunum yapma, deney yapma gibi grup çalışmalarına oldukça fazla katılım göstermişlerdir.

Öğrenciler hazırladıkları maddenin halleri konulu sunumu yaparak kuru buz deneyini sınıfa göstermişlerdir. Grup üyeleri bu çalışmalarından dolayı yıldız almışlardır. Başka bir grup öğrenci grupça hazırladıkları power point sunumları sonrası yuvarlak içinde artı almaya hak kazanmıştır.



**Resim 2** Oyunlaştırma Seviye (Lig) Tablosu Son Hali

Resim 2’de öğrencilerin süreç içerisinde göstermiş oldukları performansa bağlı olarak kazandıkları semboller görülmektedir. Buna bağlı olarak öğrencilerden iki kişi aylık tahta görevlisi ve öğretmen asistanı olarak seçilmiş olup bu öğrencilere performans notları e-okul üzerinden 100 olarak verilmiştir.

### Veri analizi

Elde edilen veriler nitel veri analizlerinden betimsel analiz ile incelenmiştir. Betimsel analizlerin amacı, elde edilen bulguları düzenleyerek ve yorumlayarak okuyucuya sunmaktır. Daha sonra bu doğrultuda elde edilen veriler, önce sistematik olarak açık bir biçimde betimlenir, daha sonra ise yapılan bu betimlemeler açıklanır, yorumlanır ve neden-sonuç ilişkileri irdelenerek birtakım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Öğrencilerin “Maddenin Hal Değişimi Kavram Yanılgıları Formu” sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen veriler analiz edilirken açık uçlu sorularla anlama düzeyini tespit etmek için literatürde yaygın olarak kullanılan “tam anlama, kısmi anlama, kavram yanılgısı ve anlamama” kategorileri kullanılmıştır (Abraham ve dig. 1992). Öğrencilerin verdiği cevaplar bu kategorilerden hangisine uygunsa ona göre frekansları belirlenmiştir. Ayrıca veriler ön yargılardan uzak bir şekilde şeffaf olarak analiz edilmiştir. Verilerin, kategorilere göre frekansları belirlenerek tablolastırılmış ve öğrencilerin cevapları alıntılanarak gösterilmiştir.

Veri analizi sırasında öğrenci cevapları incelenirken öncelikle hangi kategoriye uygun olduğu ve kavram yanılgısı içerip içermediği belirlenmiştir. Aşağıdaki Tablo 1’de bu

kategorizasyonun nasıl yapıldığı ile ilgili açıklamalara ve Resim 3’de de öğrencilerden gelen cevaplara yer verilmiştir.

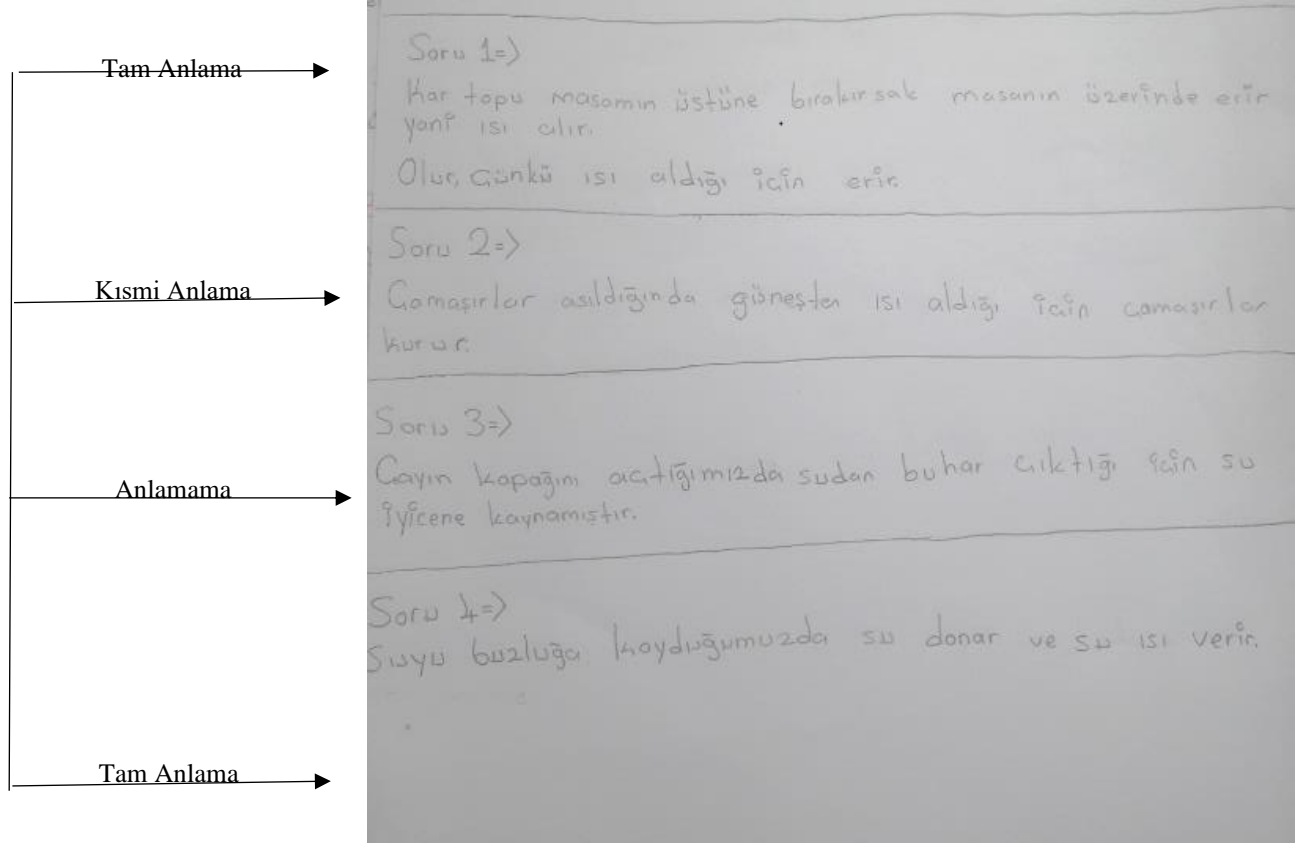
**Tablo 1** Veri analizinde kullanılan kategoriler ve örnekleri

Sorular	Kategoriler			
	Tam Anlama	Kısmi Anlama	Kavram Yanılgısı	Anlamama
Soru 1; kartopunun veya buzun değişimi	“çevreden ısı olarak hal değiştirir ve katı halden sıvı hale geçer”	Kartopu veya buzun eridiğini bilmesi ancak bunu doğru açıklayamaması	Kartopu veya buzun suya dönüştüğünü bildiği halde “çözülür, kaybolur, buharlaşır, kaynar, yoğunlaşır” vb. ifadeler kullanması	Kartopu veya buzun eriyerek suya dönüşümünü açıklayamaması
Soru 2; çamaşırların kuruması	“ıslak olan çamaşır çevreden ısı alır ve su hal değiştirerek su buharı haline geçer”	Islak çamaşırın kuruması için suyun buharlaşmasını bilmesi ancak buharlaşma olayının çevreden ısı olarak gerçekleştirmesini doğru açıklayamaması	Islak çamaşırda yer alan suyun, su buharına dönüştüğünü bildiği halde bunu buharlaşma olayı yerine alternatif kavramlarla (örneğin, duman) açıklaması	Islak çamaşırda yer alan suyun buharlaşma durumunu açıklayamaması
Soru 3; kaynayan suyun demlik kapağına çarpması	“su buharının çevreye ısı vererek yoğunlaşarak su haline dönmesi”	Demlik kapağına çarpan su buharının su haline döndüğünü “yoğunlaştığını” bilmesi ancak bunu doğru açıklayamaması	Demlik kapağına çarpan su buharının su haline dönüştüğünü bilmesi ancak bunu “yoğunlaşma” kavramına alternatif kavramlarla açıklaması	Demlik kapağına çarpan su buharının suya dönüşmesini açıklayamaması
Soru 4; dondurucuya konulan suyun donması	“suyun çevresine ısı vererek donduğunu ve buz haline geldiği”	Dondurucudaki suyun donduğunu bildiği halde donma olayını suyun çevreye ısı vermesi olarak ifade edememesi	Dondurucudaki suyun buz haline geldiğini bilmesine rağmen bu olayı “donma” dışındaki	Dondurucuda yer alan suyun buza dönüşmesini açıklayamaması kategorisinde incelenmiştir.

---

kavramlarla  
ifade etmesi

---



**Resim 3** Öğrencilerden gelen ön test cevap örneği

### Bulgular

Beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusunda bilgi düzeyleri nasıldır? Sorusunun yanıtı için ön test- son test cevapları incelenmiştir. Ön test cevaplarına göre öğrencilerin puan ortalaması 64.9, oyunlaştırma öğelerinin kullanıldığı ders sonrasında ise son test puan ortalamaları 86.75 olarak tespit edilmiştir.

“Beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusunda birbirine karıştırdığı kavramlar nelerdir?” ve “Beşinci sınıf öğrencilerinin Madde ve Hal Değişimi konusunda birbirine karıştırdığı kavramlar üzerine oyunlaştırılmış öğretimin yansıması nasıldır?” alt problemlerini cevaplamak için “Maddenin Hal Değişimi Kavram Yanılgıları Formu’ndan” elde edilen veriler analiz edilmiş ve bulgular aşağıda Tablo 2’de verilmiştir.

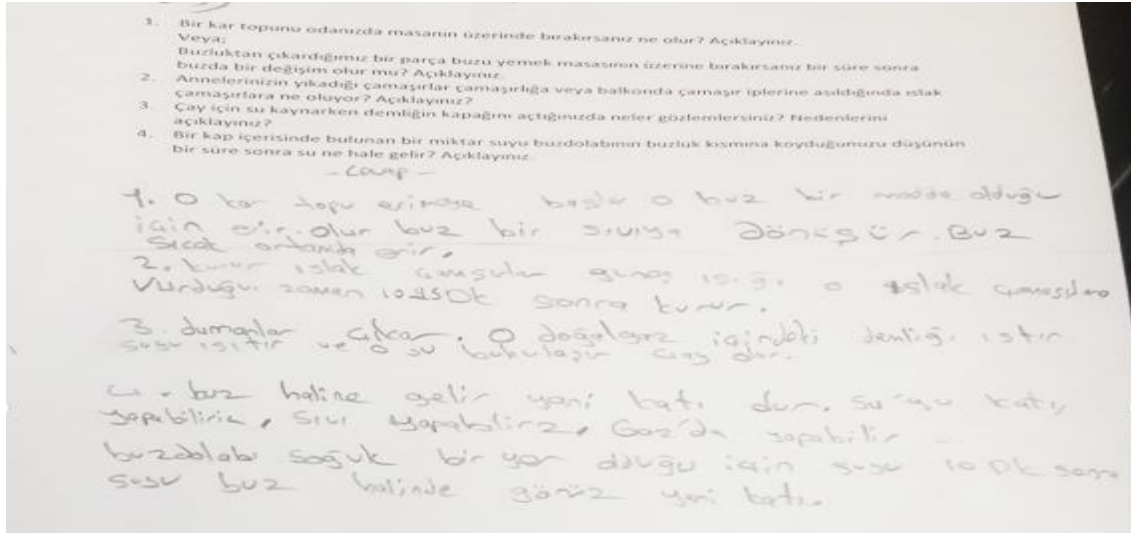
**Tablo 2** Oyunlaştırma öncesinde ve sonrasında öğrencilerin ilgili sorulara verdikleri cevapların kategorilere göre yüzdeleri ve frekansları (n=20)

Sorular	Tam Anlama		Kısmen Anlama		Kavram Yanılgısı				Anlamama							
	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son	Ön	Son						
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1.	4	20	11	55	15	75	9	45	1	5	0	0	0	0	0	0
2.	5	25	10	50	8	40	5	25	2	10	2	10	5	25	3	15
3.	1	5	11	55	7	35	9	45	6	30	0	0	6	30	0	0
4.	2	10	7	35	14	70	11	55	2	10	0	0	2	10	2	10
Toplam	8		39		44		34		11		2		13		5	

Tablo 2 incelendiğinde, birinci soru olan “Bir kartopunu odanızda masanın üzerinde bırakırsanız ne olur? veya buzluktan çıkardığımız bir parça buz yemek masasının üzerine bırakırsanız bir süre sonra buzda bir değişim olur mu? Açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar değerlendirildiğinde, Tablo 2’ye göre oyunlaştırma öncesi cevapların %20’sinin tam anlama, %75’inin kısmen anlama, %5’inin kavram yanılgısı kategorisinde olduğu görülmüştür. Bu soruda anlamama tespit edilememiştir. Oyunlaştırma sonrasında verilen cevaplara göre ise, %55’inin tam anlama, %45’inin kısmen anlama kategorisinde olduğu görülmüştür. Oyunlaştırma sonrası birinci soruda kavram yanılgısı ve anlamama tespit edilememiştir. Oyunlaştırma öncesi ilk soruya verilen cevaplar genellikle kısmen anlamada toplanmıştır. Bunun en büyük nedeni ise, öğrencilerin kartopunun eridiğini söylemelerine rağmen, kartopunun çevreden ısı alarak katı halden sıvı hale geçişini ifade etmekte zorlandıkları görülmektedir. Bir öğrencinin (Ö1) verdiği cevapta, “ Kartopunun eridiğini gözlemleriz ve buzda bir değişim olur. Buz sıvı hale gelir.” ifadeleri kullanıldığı görülmüştür. Başka bir öğrenci (Ö2) ise “Bir kartopunu odamıza masanın üstüne koyunca erir. Yani sıvı hale gelir. Buzda değişim olur çünkü o bir süre sonra erir ve sıvı hale gelir” cevabını verdiğini ancak oyunlaştırma sonrasında ise aynı öğrencinin (Ö2), “ Bir kartopunu odamızın masanın üzerine koyunca yani bırakınca erime hali ortaya çıkar. Çünkü kartopu sıcak yerde ısı alır.” cevabını verdiğini görülmüştür.

“Annelerinizin yıkadığı çamaşırlar çamaşırlığa veya balkonda çamaşır iplerine asıldığında ıslak çamaşırlara ne oluyor? Açıklayınız?” şeklinde olan ikinci soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde, oyunlaştırma öncesi cevapların, %25’inin tam anlama, %40’inin kısmen anlama, %10’inin kavram yanılgısı, %25’inin anlamama kategorisinde olduğu görülmüştür. Oyunlaştırma sonrasında öğrencilerin verdiği cevapların, %50’sinin tam anlama, %25’inin kısmen anlama, %10’inin kavram yanılgısı, %15’inin anlamama kategorisinde olduğu görülmüştür. Oyunlaştırma sonrası öğrencilerden gelen cevaplarda, tam anlama düzeyi

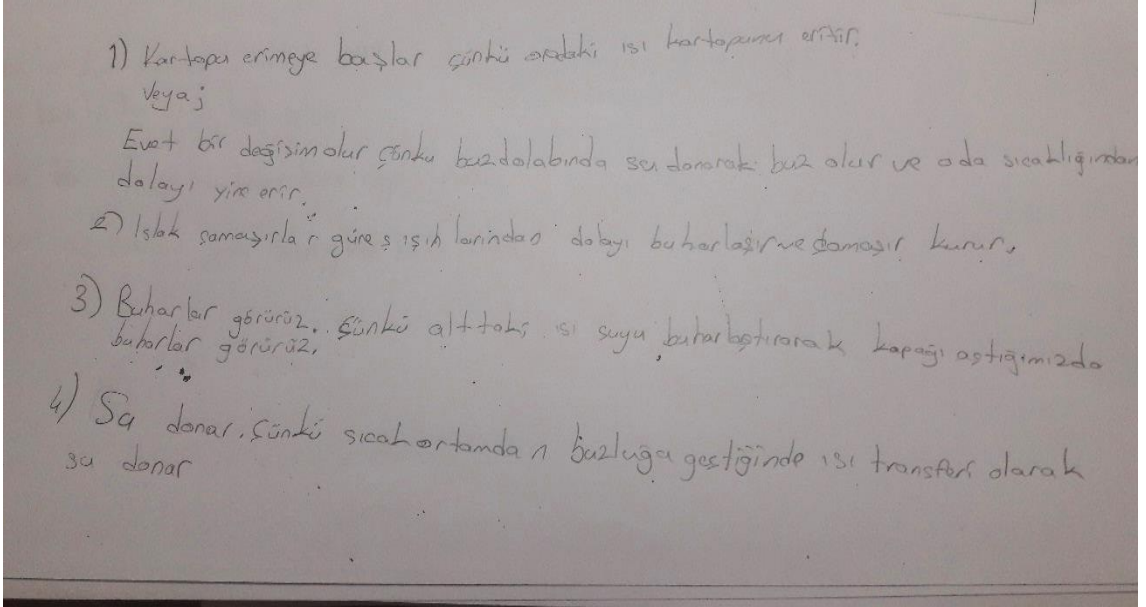
artış gösterirken, anlamama düzeyinde düşüş görülmüştür. Kavram yanlışlığının aynı yüzde ile kalmasının nedenleri arasında ise konuyu öğrenmelerine rağmen bir öğrencinin çamaşırların kurummasını buharlaşma yerine yoğuşma kavramı ile açıklamasından kaynaklandığı görülmüştür. Öğrencilerle yapılan birebir görüşmelerde ikinci soru ile ilgili sınıf genelinde ifadelerin doğru kullanıldığı görülmüştür. Buradan hareketle öğrencilerin yazılı cevaplar verirken, bu bir sınav değildir, notlarınızı etkilemeyecek uyarılarına rağmen, heyecanlanma vb. nedenlerle bildikleri kavramları yanlış ifade edebileceklerini söyleyebiliriz. Oyunlaştırma öncesi bir öğrencinin (Ö3) verdiği cevaptaki, “Kurur, ıslak çamaşırlar güneş ışığı o ıslak çamaşırlara vurduğu zaman 10, 15 dk. sonra kurur” ifadelerinden yola çıkarak, öğrencinin ısı alan suyun buharlaşmaya uğradığını tam anlamı ile ifade edemediği ve kısmi anlama kategorisinde olduğu görülmektedir. Başka bir öğrencinin (Ö4), “Islak çamaşırlarda şöyle bir değişiklik olur: O çamaşırlar ıslakken balkona veya güneşli bir yere serdiğimizde kurur.” cevabını verirken oyunlaştırma sonrası aynı öğrencinin (Ö4), “Çamaşır ıslakken kuru hale geçer. Çamaşır güneşten ısı alır.” cevabını verdiği görülmüştür.



**Resim 4** Oyunlaştırma öncesi öğrencilerden gelen cevaplara ait örnek bir cevap kâğıdı.

“Çay için su kaynakken demliğin kapağını açtığımızda neler gözlemlersiniz? Nedenlerini açıklayınız?” şeklinde olan üçüncü soruya oyunlaştırma öncesi verilen cevaplar değerlendirildiğinde, cevapların %5’inin tam anlama, %35’inin kısmen anlama, %30’unun kavram yanlışlığı, %30’unun anlamama kategorisinde olduğu görülmüştür. Oyunlaştırma sonrasında öğrencilerin verdiği cevapların, %55’inin tam anlama, %45’inin kısmen anlama kategorisinde olduğu görülmüştür. Oyunlaştırma sonrası üçüncü soru için kavram yanlışlığı ve anlamama tespit edilmemiştir. Oyunlaştırma öncesi bir öğrencinin verdiği cevapta (Ö5), “Çayın kapağını açtığımızda sudan buhar çıktığı için su iyice kaynamıştır” cevabını vermiştir,

burada her buhar çıkışının kaynamaya yeterli olduğu yanlışlığı tespit edilmiştir. Bir başka öğrenci (Ö6) ise; “Dumanlar çıkar. O doğalgaz içindeki demliği ısıtır suyu ısıtır ve su buharlaşır çay olur” duman ve su buharı kavramlarını karıştırdığı görülmektedir. Başka bir öğrenci (Ö7), “Sıcak buhar gelir bu da gözlüğümün camını hep mahveder. Sebebi daha çok verilmiştir bundan sebep buhar olmuştur. Hepsi buhar olmaz.” cevabını verirken aynı öğrenci (Ö7) oyunlaştırma sonrası ise, “Çayın su buharı kapağa çarpar bu da su damlası olur. Çayın suyu buharlaşır ısı alarak” cevabını vermiştir. Öğrencilerin bu soruya olan cevapları incelendiğinde özellikle ‘duman’ ve ‘buhar’ kavramları ile ‘buharlaşma’ ve ‘kaynama’ kavramlarının birbirine karıştırıldığı görülmüştür.



**Resim 5** Oyunlaştırma sonrası öğrencilerden gelen cevaplara ait örnek bir cevap kâğıdı

“Bir kap içerisinde bulunan bir miktar suyu buzdolabının buzluk kısmına koyduğunuz suyun bir süre sonra su ne hale gelir? Açıklayınız.” şeklinde olan dördüncü soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde, cevapların %10’unun tam anlama, %70’inin kısmen anlama, %10’unun kavram yanlışlığı, %10’unun anlamama kategorisinde olduğu görülmüştür. Oyunlaştırma sonrasında öğrencilerin verdiği cevapların, %35’inin tam anlama, %55’inin kısmen anlama, %10’unun anlamama kategorisinde olduğu görülmüştür. Kavram yanlışlığı kategorisinde ise bir cevap saptanmamıştır. Oyunlaştırma sonrası öğrencilerden gelen cevaplarda, tam anlama ve kısmen anlama düzeyi artış gösterirken, anlamama düzeyinde düşüş görülmüştür. Oyunlaştırma öncesi bir öğrencinin (Ö8) verdiği cevapta, “Su buz haline gelir. Buzluğun soğukluğundan su donar” suyun buz haline geldiğini ifade ettiğini ancak suyun dışarıya ısı vererek buz haline geçişinin tam anlamı ile bilinmediği görülmektedir. Başka bir

öğrenci (Ö9), “Su buz olur çünkü dolap soğuktur.” derken oyunlaştırma sonrası aynı öğrenci (Ö9), “Su buz olur çünkü soğuklaşır ısı verir” cevabını vermiştir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Ülkemizde fen bilimleri alanında ortaya çıkan kavram yanlışlarının oyunlaştırma bileşenleri dâhil edilerek giderilmesine yönelik çalışmaların eksikliği dikkat çekmektedir. Bunun için bu çalışmada öncelikli olarak “Maddenin Hal Değişimi Kavram Yanlışları Formu” geliştirilerek öğrencilerin Maddenin Hal Değişimi konusundaki kavram yanlışları tespit edilmiştir. Öğrencilere oyunlaştırma bileşenlerinin dâhil edildiği bir öğretim uygulanmıştır. Süreç sonunda kavram yanlışları formu tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda oyunlaştırmanın dâhil edildiği öğretim ile konuyla ilgili kavram yanlışlarının azaldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmaya katılanların duman kavram yanlışısına sahip oldukları gelen cevaplardan tespit edilmiştir. Coştu, Ayas ve Ünal (2007) yaptıkları çalışmada öğrencilerin çoğunlukla “hava” ve “oksijen ve hidrojen gazlarının” bu dumansı yapıyı oluşturacağını belirttiklerini belirlenmişlerdir. Şendur, Toprak ve Pekmez (2008)’de lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada buharlaşma ve kaynama ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Coştu, Ayas ve Ünal (2007) yedi kimya öğretmeni ile yürüttükleri çalışmada da kaynama kavramı ile ilgili yanlışlar ve bunların olası nedenlerini tespit etmişlerdir. Buradan hareketle öğrencilerin bu kavramlarla daha küçük sınıf düzeylerinde karşılaştıklarında anlamlı bir şekilde öğrenmelerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Beşinci sınıf öğrencilerinin madde ve hal değişimi konusunda özellikle “su buharı” ile “duman” kavramını, “buharlaşma” ile “kaynama” kavramlarını birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Öğrencilerin yine ön testlerde bir maddenin gaz halden sıvı hale, sıvı halden katı hale geçerken çevreye ısı verdiğini bilmedikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ilk soruya verdikleri cevaplarda genel anlamı ile kartopunun eridiğini bildikleri halde, oyunlaştırma sonrasında ısı alan maddelerin hal değiştirerek erime olayının gerçekleşeceğini daha iyi kavradıkları görülmüştür. İkinci ve üçüncü soruya verilen cevaplardan oyunlaştırma sonrası buharlaşma olayının daha net açıklandığı ifade edilebilir. İkinci soruda öğrencilerden gelen cevaplardan hareketle oyunlaştırma sonrası çamaşırların kuruma olayının gerçekleşmesi için buharlaşma olduğunu, buharlaşma olayı için maddenin dışarıdan ısı alması gerektiğini kavradıkları söylenebilir. Üçüncü soruya gelen cevaplardan hareketle, oyunlaştırma öncesi öğrencilerin buharlaşmayı bildiklerini ancak bunun için suyun ısı alması gerektiğini tam

kavrayamadıklarını ancak oyunlaştırma sonrası hem ısı alan suyun buharlaşması gerektiğini hem de kapağı açtığımızda, kapağa çarpan su buharının yoğunlaşarak çevreye ısı vererek tekrar su damlacıklarına dönüştüklerini kavradıkları söylenebilir. Dördüncü soru için gelen cevaplara göre öğrencilerin, soğuk ortamda maddelerin katılaştığını, donduğunu bildiklerini ancak oyunlaştırma sonrasında bu olayın gerçekleşmesi için maddenin dışarıya ısı vermesi gerektiğini kavradıkları söylenebilir.

Oyunlaştırma sonrasında genel olarak kavram yanlışlarının ve anlamama durumlarının anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Ders sırasında ve sonrasında yapılan gözlemler ve öğrenci görüşmelerinde ders içerisinde liderlik tablosu, artı, yıldız, ödül gibi oyunlaştırma öğelerinin kullanımının öğrencilerin derse karşı ilgisini ve motivasyonlarını arttırdığı ve bunun literatürdeki çalışmalarla paralellik gösterdiği görülmektedir (Polat, 2014; Samur, 2015). Oyunlaştırma öncesi yapılan Madde ve Hal Değişimleri konusuna yönelik sorulara öğrencilerden gelen cevaplarda ön test ortalaması 64.9, oyunlaştırma sonrasında ise son test puan ortalamaları 86.75 olarak tespit edilmiştir. Oyunlaştırma öğelerinin kullanıldığı ders sonrası öğrencilerin akademik başarılarının arttığı görülmektedir, bu sonuç literatürle paralellik göstermektedir (Buckley ve Doyle, 2016).

Oyunlaştırma ile hem işbirliği içerisinde grup çalışmaları ağırlık kazanmış hem de grup içi pozitif dayanışma artmıştır. Bu nedenle birçok kavramı içeren ve öğrencilerin anlamada güçlük çektiği fen konularının öğretiminde oyunlaştırılmış eğitim süreçlerinin tasarlanması ve uygulanması önerilmektedir.

Bu çalışma sadece bir konunun bir bölümünü içermekte olup, çalışma grubu ve süresi ile sınırlılık içermektedir. Bu konuda çalışma yapacak araştırmacıların bu sınırlılıkları göz önünde bulundurarak araştırmalarını tasarlamaları ve yürütmeleri önerilir. Fen eğitiminde oyunlaştırma ile öğrenme ve başarı üzerine yapılan çalışmalar mevcut olmasına rağmen, kavram yanlışlarının giderilmesi hususunda eksiklik olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu tür çalışmaların öğrenme öğretme süreçlerine olumlu katkıları sağlayacağı söylenebilir.

Bu çalışma oldukça küçük bir öğrenci grubu ve beşinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Oyunlaştırmanın, fen eğitiminde kavram yanlışlarının giderilmesindeki rolünü daha net ortaya koymak için farklı sınıf seviyelerindeki ve daha fazla katılımcıyı içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Oyunlaştırma öğelerinin kullanıldığı ders içeriklerinde liderlik tablosu kullanımında çok dikkatli davranılmalıdır. Özellikle liderlik tablosunda son sıralarda yer alan öğrencilerin motivasyon düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için sonda bulunan öğrencilerin



düzeylerine uygun görevler verilerek çaba gösterdiklerinde tabloda üst sıralara çıkabilecekleri hissi verilmelidir. Sonda yer alan öğrencilerin dersle ilgili görevleri yaptıkça ilk sıralara, ilk sıralarda yer alan öğrencilerin ise son sıralara gelmesinin doğal olduğu öğrencilere net bir şekilde izah edilmelidir. Liderlik tablosunda olumlu davranışlar artı, yıldız gibi sembollerle gösterilip, yapılamayan davranışlara eksi verilmemesi öğrenci motivasyonlarını olumlu etkileyecektir. Zira görevini yapan artı aldığı liderlik tablosunda üst sıralara yükselmiş olacaktır.

Oyunlaştırma ile rekabetçi bir sınıf ortamında gruplar birbirini rakip olarak görüp gruplar arası anlaşmazlıklar ortaya çıkabilmektedir. Bunun için grupların süreç içerisinde kendi iç dinamiklerine göre değerlendirildiğini, grup çalışmalarına verilecek yıldız ve/ veya artıların diğer gruplar ile kıyaslama yolu ile değil, kazandıkları becerilere göre verildiğini belirtmek sınıf içi ve gruplar arası etkileşim ve dayanışmayı pozitif yönde etkileyebilir.

## References

- Abraham, M.R., Gryzybowski, E.B., Renner, J.W. & Marek, A.E. (1992). Understanding and Misunderstanding of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, (105-120).
- Ar, N. A. (2016). *The effects of gamification on academic achievement and learning strategies usage of vocational high school students* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Sakarya.
- Armier Jr, D. D., Shepherd, C. E. & Skrabut, S. (2016). Using game elements to increase engagement in course assignments. *College Teaching*, 1-9.
- Bell, K. R. (2014). *Online 3.0-The rise of the gamer educator the potential role of gamification in online education* (Unpublished doctoral dissertation). University of Pennsylvania, USA.
- Buckley, P. & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. 20. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bryner, J. (2007). Most students bored at school. Retrieved from <https://www.livescience.com/1308-students-bored-school.html>
- Coştu, B., Ayas, A. & Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: kaynama kavramı *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49108/626702>.
- Çalık, M. & Ayas, A. (2004). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin çözünme hakkındaki anlamaları: Olay odaklı bir karşılaştırma. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 61-81.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.alar/makale/acarindex-1423935457.pdf.
- Duman, M , Avcı, G . (2016). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Halleri Ve Isı Ünitesine Yönelik Kavram Yanılgıları . *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi* , 2 (3) , 129-165 . DOI: 10.29065/usakead.256383
- Demircioğlu, H. (2003). *Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanılgılar*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Eryılmaz, A., Tatlı, A., (1999). *ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, 23-25 Ekim 1999, Trabzon.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E.S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (2010). *Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanılgılarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications Antalya-Turkey. ISBN: 9786053641049, s: 936- 944
- Güleç, E. (1996). *Atlı cirit*. Ankara: Anadolu At Irklarını Yaşatma ve Geliştirme Derneği
- Kirman Bilgin, A., Er Nas, S. & İpek Akbulut, H.(2014). Öğretmen adaylarının “çözünürlük” konusuna yönelik alternatif kavramlarının belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 371-392.
- Pirker, J., Riffnaller-Schiefer, M. & Gütl, C. (2014). Motivational active learning: Engaging university students in computer science education. Paper presented at the Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education.
- Plass, J. L., Homer, B. D. & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283. doi:10.1080/00461520.2015.1122533.
- Polat, Y. (2014). *Bir vaka incelemesi: Oyunlaştırma yöntemi ve İngilizce öğrencilerinin motivasyonu üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çığ Üniversitesi, Mersin.
- Rouse, K. E. (2013). *Gamification in science education: The relationship of educational games to motivation and achievement* (Yayımlanmamış doktora tezi). The University of Southern Mississippi, USA.
- Samur, Y. (2015). Gamifying a hybrid graduate course. In *Global Learn Conference, FernUniversität in Hagen, Berlin, Germany. Oyundan Oyunlaşmaya* (Vol. 413).
- Seaborn, K. & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14-31.
- Sönmez, G., Geban, O. & Ertepinar, H. (2001). Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. *Yeni Binyılın Basında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.
- Spitzer, D. (1996). Motivation: The neglected factor in instructional design. *Educational Technology*, 36(3), 45-49.

- Şendur, G., Toprak, M. & Pekmez, E. Ş. (2008). Buharlaştırma ve kaynama konularındaki kavram yanılgılarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 37-58.
- Taber, K. S. (2015). Alternative Conceptions/Frameworks/Misconceptions. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of Science Education* (pp. 37-41). Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag
- Tekkaya, C. & Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanılgılarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101–107.
- Tunç, M., Çakmak, G. & Güzel, R. (2018). Fen bilimleri dersinde kullanılan oyunlaştırma etkinliğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 60-69. DOI: 10.14582/DUZGEF.1910.
- Yıldırım, A. & Şimek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Yıldırım, A. & Şimek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (3. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık
- Yıldırım, İ. & Demir, S. (2014). Oyunlaştırma ve eğitim. *International Journal of Human*. 11 (1), 655-670.
- Yürük, N., Çakır, O.S. & Geban, O. (2000). Kavramsal değişim yaklaşımının hücre konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi. *4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Zicherman, G. & Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in Web and mobile Apps (1st ed.). *Sebastopol, California: O'Reilly Media*.



## Cognitive Structures of Students About Cancer: Word Association Test

Ezgi ERSOY <sup>1</sup>, Gulcan CETIN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir University, Science Institute, Biology Education, Balıkesir, [ezgiersoyezgi@hotmail.com](mailto:ezgiersoyezgi@hotmail.com), <http://orcid.org/0000-0002-9726-260X>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Biology Education, Balıkesir, [gcetin@balikesir.edu.tr](mailto:gcetin@balikesir.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-1185-5907>

Received : 13.08.2020

Accepted : 13.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.780284

---

*Abstract* – The aim of this study was to determine ninth grade students' cognitive structures related to cancer. The descriptive survey model was used in the study. The study group consisted of 50 ninth grade students studying in a vocational high school in the Marmara region in Turkey in the 2019-2020 academic year. Data were collected by independent word association test and were analyzed according to the content analysis technique. According to the results of the study, the students produced 265 words under eighth themes and 80 sub-themes related to cancer. These themes were: Cancer definition (13), cancer symptoms (17), cancer causes (20), cancer types (61), cancer results (39), cancer treatment (85), ways to prevent cancer (2), perceptions towards cancer (28). The meaningful sentences (36) that students wrote about cancer were collected under seven themes: Cancer definition (8), cancer causes (4), cancer types (2), cancer results (6), cancer treatment (8), ways to prevent cancer (3), perceptions towards cancer (5). As a result, the students produced words related to the themes of cancer treatment, cancer types and cancer results mostly, while the students wrote sentences related to the themes of cancer definition, cancer treatment and cancer results.

*Key words:* Independent word association test, cancer, cognitive structure, secondary education.

-----  
Corresponding Author: Gulcan CETIN, Balıkesir University, Necatibey Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Biology Education, Balıkesir, Turkey, [gcetin@balikesir.edu.tr](mailto:gcetin@balikesir.edu.tr)

This study was presented as online at Munzur 2nd International Social Sciences Congress organized at Tunceli on May 31, 2020.

## Introduction

Cancer is a disease caused by uncontrolled growth and spread of cells. Cancer disease ranks second among causes of death in the world and in our country after heart disease (World Health Organization [WHO], 2020). Cancer of the day to day increase in the incidence in both the world and Turkey is a major public health problem (Sener & Gray 2005; Sencan & Keskinilic, 2017). Recent studies have shown that cancer is a disease that can be prevented and treated. More than 30% of deaths from cancer can be prevented. Prevention of cancer, thus stopping or reversing the increase in cases, is shown as the best solution to this public health problem (WHO, 2020).

In our country, where the distribution of women and men is equal, more than one quarter of the total population consists of children and youth aged 0-14 and 15-19 old years (Sağlık İstatistigi Yilligi [Health Statistics Yearbook], 2018). Although adolescents mostly constitute a healthy group of the general population, it is a group that may be considered due to the fact that this group is relatively more vulnerable to risk and adopts behaviors such as malnutrition and smoking in Turkey (Ilhan, 2009). It shows that the most important step in the prevention of cancer for our country is to increase the awareness of young people in this age group about cancer. To do this, it needs to reveal the cognitive status and awareness about cancer, and in the light of this, studies for young people should be carried out about cancer.

Cancer is the name given to a group of diseases in which abnormal cells divide uncontrollably and invade other tissues. To understand cancer it requires basic knowledge of cells first since it is very difficult to grasp the nature of cancer without understanding the structure of the cell, especially DNA, and cell division (Memisoglu, 2016).

Science courses observed in schools in Turkey were found to be updated in the 2018 program. When these programs were examined in terms of concepts related to understanding cancer, it was seen that these concepts were included in the only 7th and 8th grade in the secondary level of the the Science Program (MEB [MoNE], 2018a). (See Table 1).

**Table 1.** Sections Related to Cancer in the Science Program (7th and 8th Grades) in MoNE

Grade	Unit	Subject	Acquisition
7th Grade	Cell and Divisions	a. Cell	a. Only the cell membrane, cytoplasm and nucleus are given for the basic parts of the cell. b. Without giving detailed structures of cell organelles, only their names and functions are mentioned.

			c. The relationship between the concepts of DNA, gene and chromosome is mentioned.
		b. Mitotic Division	a. Explains cell division, stages of mitosis, the importance of chromosomes in mitosis, the importance of mitosis for living things.
		a. DNA and Genetic Code	a. Explains the concepts of DNA structure, DNA self-replication, nucleotide, gene, chromosome and establishes relationships between concepts. b. DNA refers to how it replicates itself.
		b. Heredity	a. Define the concepts of gene, genotype, phenotype.
		c. Mutation and Modification	a. Explain the mutation based on examples.
8th Grade	DNA and Genetic Code	d. Biotechnology	a. Genetic engineering, artificial selection, biotechnological studies, and effects of biotechnology applications on the environment are emphasized. b. Associates genetic engineering and biotechnology. Breeding, vaccination, gene transfer, cloning, gene therapy examples are emphasized.

In the secondary education Biology Program, it was seen that the concepts related to cancer were given at the 9th, 10th and 12th grades (MEB [MoNE], 2018b). (See Table 2).

**Table 2.** Sections Related to Cancer in the Biology Program (9th, 10th and 12th Grades) in MoNE

Grade	Unit	Subject	Acquisition
9th Grade	Cell	a. Cell	a. Explain the cellular structures and functions. c. The relationship between the concepts of DNA, gene and chromosome is mentioned.
10th Grade	Cell Divisions	a. Mitosis and Asexual Reproduction	a. Explains the necessity of cell division in living things. b. Explain mitosis.
	General Principles of Heredity	a. Heredity and Biodiversity	a. Explains the general principles of heredity. b. Questions the role of genetic variations (mutation, ...) in explaining biological diversity.
12th Grade	From Gene to Protein	a. Discovery and Importance of Nucleic Acids b. Genetic Code and Protein Synthesis	a. Explain the concepts of DNA ligase, DNA polymerase, gene, helicase, chromosome, nucleic acid, nucleotide, DNA replication. b. Antibiotics, anticodon, bioethics, biosafety, biotechnology, DNA fingerprinting, gene therapy, genetic code, genetic counseling, genetic engineering, insulin, cloning, code, codon, stem

---

cell, model organism, RNA polymerase, protein synthesis, transcription, translation, explain the concepts of artificial tissue / organ.

---

In the study carried out by Memisoglu (2016), the 2013 Biology and Science Curriculum was examined. It was stated that the concepts related to cancer were adequately included in the curriculum program, but the idea that cancer risk factors and avoidance of them could prevent cancer was not emphasized in the program.

The mediators who can transfer the concepts in the Science Curriculum to the students in the most accurate way are the science and biology teachers in these schools. Barros, Moreira, Santos, Ribeiro, Carvalho and Santos-Silva (2014) in their study, it showed that cancer prevention projects designed by high school biology teachers had more positive effects on the students' cancer literacy than other designed programs.

In related literature, it was observed that few studies have been conducted with different study groups in which knowledge levels, interests and attitudes about cancer. Studies on the study of the cognitive structure related to cancer started from the preschool period (Varkula, Resler, Schulze, & McCue, 2010). Varkula et al. (2010) examined the preschool children's views on cancer and their parents' perceptions of their children's understanding of cancer. Even in this age group, the children were determined that some concepts about cancer occurred in their minds. The cognitive structure of cancer began to take shape with the information gained from preschool age and the family. They mostly associated cancer with bad, harmful, or disease.

Eiser and Havermans (1992) observed that the children under five years of age learnt about cancer concepts generally by parents, while older children were informed by healthcare staff and school. In their studies, Chin, Schonfeld, O'hare, Mayne, Salovey, Showalter and Cicchetti (1998) stated that the primary school children understood cancer but they could not perceive its causes. Many children stated that everyday contact or transmission was the cause of cancer. Nearly more than half of these students had shown that they were concerned about cancer and the vast majority knew that cancer could be fatal. Studies showed that the students often perceive and have difficulties in perceiving diseases and living creatures in an abstract way (Byrne, 2011; Byrne & Grace, 2010; Ergazaki, Saltapida, & Zogza, 2010).

Yildirim (2017) determined in his study with secondary school students that although most of the participants had negative thoughts against cancer, they did not tend to display cancer prevention behaviors. Yildirim (2017) stated that they did not find the issue of cancer interesting, in addition, there were gender differences in attitude towards cancer and girls tended



to show more cancer prevention behavior. In his study, İlhan (2009) identified health behaviors and factors affecting these behaviors among 15-18 aged students studying in high school. After he listed the risky health behaviors of the students by scale, he mentioned that the lowest score was obtained from the substance use and hygiene dimension. He suggested that school programs (counseling training and activity programs) could be organized to support this situation. Bayrak et al. (2010) conducted a study to determine the knowledge and attitudes of university students towards the effects of lifestyle and habits on cancer disease. In the study, it was reported that the majority of students knew the lifestyle and some habits had an effect on cancer, but they did not care about cancer measures and did not change their eating habits. In their study of Gultekin, Ozgul, Olcayto and Tuncer (2011), it was observed that individuals in Turkey had not enough and accurate information about cancer.

There are few studies have been conducted related to cognitive structure in cancer. This is because it is very difficult to explain the cognitive structures of individuals that occur as a result of learning. This structure can only be obtained by revealing their thoughts about key concepts and very important data can be provided in this direction and the cognitive structures of individuals can be revealed (Gilbert, Boulter, & Rutherford, 1998). While different determination processes are applied to determine conceptual learning, techniques defined as alternative measurement and evaluation techniques were used extensively (Ekici & Kurt, 2014). For instance, word association test (WAT), structured grid, branched tree, concept map, conceptual change texts, analogy, prediction-observation and explanation (Bahar, 1999).

Among these techniques, WAT is a technique developed to reveal the relationships that people establish between concepts. Since the concepts can be units within the topics, the WAT can be used to measure how not only concepts but also a discipline, situations and even people are understood (Atasoy, 2004).

In the literature many studies have been conducted on WAT (Bahar, 1999; Bahar & Ozatli, 2003; Cardak, 2009; Dikmenli, 2010; Isikli, Tasdere, & Goz, 2011; Kempa & Nicholls, 1983; Oz Aydin, 2015). WAT for different learning areas were used to reveal students' cognitive structures, to detect misconceptions and to determine their conceptual changes (Isikli et al., 2011).

In this study, it was aimed to reveal the cognitive structures of secondary school students about cancer with word association test. There were very few studies in the relevant literature where cognitive structure in cancer was determined and no studies on WAT have been

conducted. Therefore, it is thought that the current study is important in terms of revealing the cognitive structure of secondary school students about cancer with WAT.

## **Method**

A descriptive survey model was used in the study (Buyukozturk, Cakmak, Akgun, Karadeniz, & Demirel 2017).

### *Problem*

What were the cognitive structures of ninth grade students about cancer?

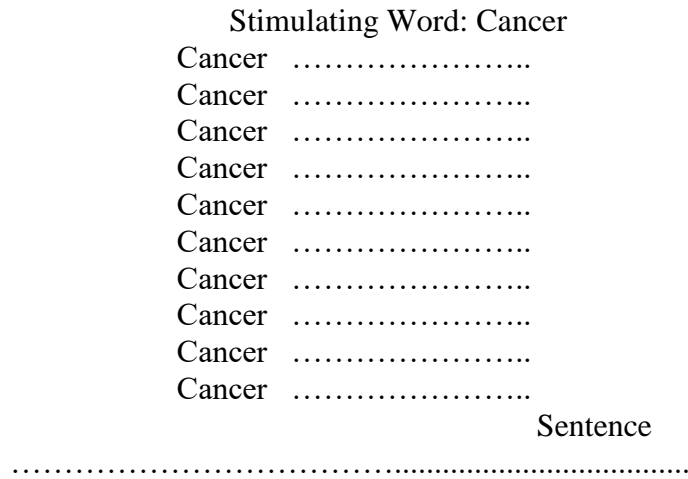
### *Study Group*

The study group consists of 50 ninth grade students studying in a vocational high school in Marmara region in Turkey in the fall semester of the 2019-2020 academic year. The study group was selected according to the convenience sampling method. Convenience sampling method was to select the sample from easily accessible and applicable units due to the limitations in a certain universe (Buyukozturk et al., 2017).

### *Data Collection Tools*

In this study, by using the independent word association test, it was aimed to collect data on the cognitive structures of the participants regarding cancer. This test was based on the students' responses to cancer stimulants given in the test without limiting their minds (Bahar, 1999). When applying the independent word association test, care has been taken to provide sufficient time and explain the points that have difficulty in understanding.

WAT consisted of two stages as the writing of words and the related sentence as seen in Figure 1. In the provincial stage of the WAT, the students were expected to write the first ten words that the stimulus word (cancer) brings to their mind within 30 seconds. The reason why the key concept was written one after the other was to prevent the risk of chain response. In short, when the student writes every concept about cancer, if the key concept does not return to the key concept, it will be able to write the words brought to mind instead of the key concept. In the second stage, it was expressed that the student wrote a sentence about the key concept within the given one minute period. The answer (sentence) associated with the key concept can also be anything that does not have a meaningful relationship only with the key concept at the level of recall.



**Figure 1.** Word Association Test

*Data Analysis*

Content analysis was used to analyze the data collected with WAT. The main purpose in content analysis was to reach concepts and relationships that can explain the data. In this study, the concepts and sentences that students stated about cancer were analyzed by content analysis. Accordingly, similar concepts were grouped into themes and sub-themes. Meaningful data from WAT were presented in tables after being categorized using the concept and the number of repetitions associated with it (f) and the semantic relation technique (Atasoy, 2004; Yildirim & Simsek, 2011).

Before starting the data analysis, students’ answer sheets were numbered from 1 to 50. Later, students’ answer sheets were examined and missing, empty answer sheets that could not be included in the study were eliminated. The remaining answer sheets were re-examined and the answers given by the students were read one by one and the raw data were arranged. These raw data were transmitted to two different researchers for data analysis. Words not related to other words were determined. In addition, students’ sentences were grouped, meaningful ones were identified and associated with themes for the relevant sentences obtained from the second stage of the WAT. The best examples reflecting the theme were given exactly by quoting the students number. For example, like S24.

Raw data in the study, the two researchers in the article were individually coded and grouped as theme and sub-theme and their frequencies were calculated. The reliability of the study was found to be [Reliability = Consensus / (Consensus + Disagreement) x 100] 90%. Over 70% of reliability calculations were considered reliable for a research (Miles & Huberman, 1994).

## Results

As a result of analyzing the words obtained using the WAT, of the 280 words in total, 15 words that were not meaningful and not relevant were not included in the themes, and a total of 265 words were divided into groups under the themes and sub-themes. In addition, the words written by the participants but not included in any theme were determined as water, playing games, smiling, foot, family, and corona virus since they were not related to cancer. The distribution of the students' cancer-related words into themes and sub-themes was presented in Table 3.

**Table 3.** Distribution of Words Related to Cancer into Themes and Sub-themes

Theme	Sub-theme	Total (f)
Cancer Definition	Disease – 13	13
Cancer Symptoms	Tumor – 6 Blood test – 4 MR – 3 Diagnosis - 1, Urine test - 1, X-ray – 1, Bleeding – 1	17
Cancer Causes	Cigarette – 7 Toxic gases – 4 Microbe – 2, Virus - 1, Chilling – 1, Nutrition - 1, Bad habit - 1, Alcohol - 1, Perfume - 1, Car – 1	20
Cancer Types	Lung – 15 Leukemia - 10 Larynx – 6 Brain - 5, Breast – 5, Liver – 5 Chest – 3, Stomach – 3 Skin – 2, Mouth - 1, Throat -1, Heart - 1, Pancreas - 1, Kidney - 1, Uterus – 1, Colon – 1	61
Cancer Results	Death – 19 Hair loss - 9 Stroke - 5 Pain – 3 Disability - 2, Depression – 1	39
Cancer Treatment	Hospital – 20 Treatment - 9 Doctor - 8, Needle - 8 Drug - 5, Serum - 5 Intensive care – 4 Radiation therapy -3, Chemotherapy – 3, Air machine - 3, Vein - 3, Marrow - 3, Donation – 3 Nurse – 2, Health -1, Long treatment - 1, Pulse - 1, Surgery - 1, Mask - 1, Foundation for Children with Leukemia – 1	85

Ways to Prevent Cancer	Early diagnosis - 1, Garlic – 1	2
Perceptions towards Cancer	Sadness – 6 Hope - 3, Fear - 3, Getting angry – 3 Happiness - 1, Unhappy - 1, Expectancy - 1, Pty - 1, Family pain - 1, Bad - 1, Difficulty - 1, Discomfort – 1, Not infected - 1, Separation – 1, Three-month lifetime – 1, Prayer – 1, Lethal – 1	28
<b>Total</b>	<b>80 Different Concepts</b>	<b>265</b>

As seen in Table 3, the students produced 265 under eighth themes and 80 sub-themes related to cancer. These themes were as follows: Cancer definition (13), cancer symptoms (17), cancer causes (20), cancer types (61), cancer results (39), cancer treatment (85), ways to prevent cancer (2), perceptions towards cancer (28). As a result, the students produced words related to the themes of cancer treatment, cancer types and cancer results mostly. In addition, the students' perceptions towards cancer included mainly negative concepts.

When the sentences of the students' explanations about cancer were examined, the sentences were firstly divided into meaningful sentences and meaningless sentences. Sentences that were not related to cancer were accepted as meaningless sentences. Some students leaved this part blank (no answer), and these were also included in Table 4.

**Table 4.** Sentences Related to Cancer

<b>Sentence</b>	<b>f</b>
Meaningful Sentences	36
Meaningless Sentences	9
No Answer	5
Total	50

According to Table 4, 36 from 50 students formed a meaningful sentence related to cancer. However, nine students' sentence was not related to cancer and five students did not write a sentence related to cancer.

The students' meaningful sentences related to cancer were collected under seven themes: Cancer definition (8), cancer causes (4), cancer types (2), cancer results (6), cancer treatment (8), ways to prevent cancer (3), perceptions towards cancer (5). Moreover, it was observed that the students did not make sentences under the theme of cancer symptoms. As a result, it was determined that the students mostly wrote sentences about the themes of cancer definition, cancer treatment and cancer results at most.

Information related to distribution of the words produced by the WAT according to the themes (8) and sub-themes (80) were given below. Accordingly, sample sentences related to the sentences produced by the WAT according to the themes (7) were presented:

Theme of Cancer Definition: In this theme, participants focused on the concept of disease.

*It is a difficult disease to heal. (S23)*

*Cancer is a state that a person is unhealthy. (S38)*

*Cancer is a very important and dangerous disease for humans and the environment. (S14)*

Theme of Cancer Symptoms: Most participants focused on the concepts of tumor, blood test, and MR.

It was observed that the students did not write a sentence related to this theme.

Theme of Cancer Causes: Participants mostly wrote the concepts of cigarette, toxic gases and microbe.

*Cancer is contagious. It can be transmitted as a carrier. (S21)*

*Those who use too much cigarette and alcohol will get cancer. (S42)*

Theme of Cancer Types: In this theme, most participants mentioned about the types of cancer concepts related to lung, leukemia, larynx, brain, chest, and liver.

*One of the blood cancer was marrow transplant. (S40)*

Theme of Cancer Results: While most participants focused on the concepts of death, some others mentioned hair loss and stroke as cancer results in general.

*Cancer can cause death. (S24)*

*Cancer kills. (S36)*

*People with cancer lose their hair. (S12)*

Theme of Cancer Treatment: While it was determined that the students mostly wrote hospital regarding cancer treatment, the others mainly wrote the concepts of treatment, doctor, needle, drug, and serum.

*A disease that is difficult to heal and not easy to treat. (S17)*

*Cancer treatment reduces the risk. (S6)*

*Cancer treatment requires chemotherapy. (S35)*

*Chemotherapy is a difficult process. (S1)*

Theme of Ways to Prevent Cancer: Regarding ways to prevent cancer only two participants mentioned the concepts of early diagnosis and garlic.

*It is necessary to go to the hospital and have cancer control. (S7)*

*Early diagnosis is very important in cancer. If it is late, it may cause death. (S5)*

*We should eat healthy to prevent cancer. (S10)*

Theme of Perceptions towards Cancer: While most participants focused on the concept of sadness, others were determined to focus on the words of hope, fear, and getting angry.

*I met someone with cancer, he was very good to me. (S43)*

*Nobody wants to be cancer. (S33)*

*I hope it will soon turn into an insignificant disease as the flu. (S19)*

*Cancer brings sadness and unhappiness. (S3)*

*Cancer is not on the agenda as before. (S44)*

## **Conclusion and Discussion**

In this study with ninth grade students, it was aimed to determine the cognitive structures of the students about cancer with the independent word association test. According to the results of the study, the students produced 265 words under eighth themes and 80 sub-themes in related to cancer. These themes obtained in the study were: Cancer definition (13), cancer symptoms (17), cancer causes (20), cancer types (61), cancer results (39), cancer treatment (85), ways to prevent cancer (2), perceptions towards cancer (28). While it was determined that the students wrote 50 sentences regarding cancer concept, only 36 sentences were meaningful sentences. The meaningful sentences were grouped under seven themes: Cancer definition (8), cancer causes (4), cancer types (2), cancer results (6), cancer treatment (8), ways to prevent cancer (3), perceptions towards cancer (5). Additionally, the students did not make a sentence related to cancer symptoms. Consequently, the students produced words related to the themes of cancer treatment, cancer types and cancer results mostly, while it was determined that the students formed sentences related to the themes of cancer definition, cancer treatment and cancer results.

When the frequencies of the themes related to words in the WAT were examined, the most concepts produced were grouped under the theme of cancer treatment. Moreover, the students wrote many concepts related to organs and structures found in Science and Biology Curriculum widely in the theme of cancer types, which was a high frequency theme. These concepts were: Lung, blood, breast, chest, larynx, brain, liver, stomach, mouth, throat, heart, colon, pancreas, kidney, and uterus. The fact that these concepts are more concrete and the students encounter these concepts in their daily lives frequently. The most striking concept in this theme was the

lung concept. The reason for this might be due to the frequent focus on the effects of habits like smoking that were harmful to health for the students of this age group.

Another high-frequency concept was the concept of death found in the theme of results. In addition to this concept, the students in this age group have focused on the concepts related to the negative aspects of cancer, in the themes of perceptions towards cancer and cancer treatment. It could be said that cancer was perceived as a deadly and untreated concept. It is in line with other studies on cancer. In their study, Knighting et al. (2010) reported that the children perceived cancer negatively from an early age, even without personal experience.

Considering the findings of the study, it could be seen that the concepts that the students associated with cancer are inadequate and incomplete since the concepts such as cell, nucleus and DNA in the Science and Biology Curriculum had never been used by the students. This may be due to the fact that these concepts are abstract to the students or the relationship of these concepts with cancer is not fully established in the students' mind. In addition, this may indicate that young people acquire cancer-related knowledge from outside the school, and the concepts out-of-school shape the conceptual structure of young individuals. The fact that the word, corona virus is frequently included in the words written by the students but not included in any theme can be an example of the effect of the media. It is parallel with other studies on cancer. Knighting et al. (2010) stated that the impact of the media on child information required that goals for health education and developmentally appropriate approaches were required in schools.

In their studies, Bluebond-Langner, Perkel, Goertzel, Nelson and McGeary (1990) showed that the children and young people could learn about cancer in school and out-of-school learning. Since the children and young people interacted with their peers in order to convey concepts about cancer, they exchanged information about cancer and its treatment, and there was a significant increase in information about cancer and its treatment.

The concepts that the students associated with cancer and the sentences related to cancer established showed limited conceptual knowledge. The reason for this may be due to the perception of cancer as a complex concept. This situation overlaps with the relevant studies. For example, Chin et al. (1998) determined that the concept of cold was less complicated than cancer, and that children had a very limited factual knowledge base for cancer.

Consequently, it was observed that the cognitive structures of the students about cancer concept mostly focused on negative concepts like death, and they did not have a multidimensional buildup of knowledge about cancer. It was also determined that the concepts



of cancer symptoms and ways to prevent cancer were not fully understood, the concepts acquired about cancer consisted mostly of the concepts out of school, the concepts acquired at school were perceived as abstract and not permanent.

According to the study results, cancer topic can place more at primary to university level, especially at biology education programs. Also several studies related to out-of-school learning and media studies can be planned in order to give right and more information about cancer and cancer treatment, to reduce negative perceptions about cancer, and to increase positive perceptions about cancer.

With the cancer prevention campaigns that teachers can organize in schools, it will be possible to spread the awareness that will be created on the students to a large part of the society by using the bond between the students and families. Cancer education programs are developed in schools and can be made more efficient. For this purpose, it should be emphasized that cancer risk factors and avoidance of these can prevent cancer in especially in science and biology classes. It should be ensured that the students reflect this information on the lifestyle of themselves and their environment. İlhan (2009) stated that schools have an environment that creates many opportunities for developing knowledge, attitudes and behaviors and that schools can access the whole society. He also stated that the students who developed the right healthy knowledge, attitudes and behaviors were an example to their environment.

The study group of this research was limited to ninth grade students in secondary education. The study can be carried out with other students or teacher candidates to reach more comprehensive results on the subject. This research can be repeated by using different measurement tools such as questionnaire and interview.

## References

- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(1), 55-64.
- Bahar, M., & Ozatlı, S. (2003). Kelime iletilim testi yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilimsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.

- Barros, A., Moreira, L., Santos, H., Ribeiro, N., Carvalho, L., & Santos-Silva, F. (2014). "Cancer-educate to prevent" high school teachers. The new promoters of cancer prevention education campaigns. *PLoS One*, 9(5), 66-72.
- Bayrak, U., Gram, E., Menges, E., Okumus, Z. G., Sayar, H. C., Skrijelj, E., ... & Ellidokuz, H. (2010). Üniversite öğrencilerinin sağlıkla ilgili alışkanlıklar ve kanser konusundaki bilgi ve tutumları. *DEU Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(3), 95-104.
- Bluebond-Langner, M., Perkel, D., Goertzel, T., Nelson, K., & McGear, J. (1990). Children's knowledge of cancer and its treatment: Impact of an oncology camp experience. *The Journal of Pediatrics*, 116(2), 207-213.
- Buyukozturk, S., Cakmak, E. K., Akgun, O. E., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961.
- Byrne, J., & Grace, M. (2010). Using a concept mapping tool with a photograph association technique (COMPAT) to elicit children's ideas about microbial activity. *International Journal of Science Education*, 32(4), 479-500.
- Cardak, O. (2009). The determination of the knowledge level of science students on energy flow through a word association test. *Energy Education Science and Technology*, 1(1), 139-155.
- Cardellini, L., & Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Resource Book*, 19, 59-69.
- Chin, D. G., Schonfeld, D. J., O'hare, L. L., Mayne, S. T., Salovey, P., Showalter, D. R., & Cicchetti, D. V. (1998). Elementary school-age children's developmental understanding of the causes of cancer. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 19(6), 397-403.
- Dikmenli, M. (2010). Biology students' conceptual structures regarding global warming. *Education Science and Technology*, 2(1), 21-38.
- Eiser, C., & Trudy, H. (1992). Children's understanding of cancer. *Psycho-oncology*, 1(3), 169-181.

- Ekici, G., & Kurt, H. (2014). Öğretmen adaylarının “AIDS” kavramı konusundaki bilissel yapıları: Bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183(3), 267-306.
- Ergazaki, M., Saltapida, K., & Zogza, V. (2010). From young children’s ideas about germs to ideas shaping a learning environment. *Research in Science Education*, 40(5), 699-715.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998). Models in explanations, Part 1, Horses for courses? *International Journal of Science Education*, 20, 83-97.
- Gultekin, M., Özgül, N., Olcayto E., & Tuncer, M. (2011). Kanser ve kanser risk faktörleri hakkında Türk halkının bilgi düzeyinin ölçülmesi ve araştırılması. *Journal of Turkish Society of Obstetrics and Gynecology*, 8(1), 57- 61.
- İlhan, N. (2009). *Lise öğrencilerinin sağlık davranışları ve etkileyen etmenlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- İsikli, M., Tasdere, A., & Göz, N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının Atatürk ilkelerine yönelik bilissel yapılarının incelenmesi. *Usak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- Kempa, R. F., & Nicholls, C. E. (1983). Problem solving ability and cognitive structure an explanatory investigation. *European Journal of Science Education*, 5, 171-184.
- Knighting, K., Rowa-Dewar, N., Malcolm, C., Kearney, N., & Gibson, F. (2010). Children’s understanding of cancer and views on health-related behaviour: A “draw and write” study. *Child: Care, Health and Development*, 37(2), 289-299.
- MEB [MoNE] (2018a). Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB [MoNE] (2018b). Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Memisoglu, S. A. (2016). Kancersiz bir yaşam tarzı açısından orta öğretim (orta ve lise) fen dersi katkısı. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 5(4), 20-31.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.

- Oz Aydın, S. (2015). Considering the role and nature of the scientist: The case of Darwin and evolution. *The American Biology Teacher*, 77(2), 94-98.
- Polat, G. (2013). 9. sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespiti. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 7(1), 97-120.
- Sağlık İstatistigi Yilligi (2018). Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. Retrieved from: <https://www.saglik.gov.tr/TR,62400/saglik-istatistikleri-yilligi-2018-yayinlanmistir.html>
- Sencan, I., & Keskin, B. (2017). Türkiye Kansere İstatistikleri. T. C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Retrieved from: [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/istatistik/2014-RAPOR\\_uzuuun.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/istatistik/2014-RAPOR_uzuuun.pdf)
- Sener, S., & Grey, N. (2005). The global burden of cancer. *Journal of Surgical Oncology*, 92, 1-3.
- Varkala, L. C., Resler, R. M., Schulze, P. A., & McCue, K. (2010). Pre-school children's understanding of cancer: the impact of parental teaching and life experience. *Journal of Child Health Care*, 14(1), 24-34.
- World Health Organization (WHO) (2020, August 2). Cancer. Retrieved from: <http://www.who.int/health-topics/cancer>
- Yıldırım, A., & Simsek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, I. (2017). *Lise öğrencilerinin kanser risk faktörleriyle ilgili bilgi düzeyi, kansere karşı tutum ve ilgileri*. Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara.





## Öğrencilerin Kanser ile İlgili Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi

Ezgi ERSOY <sup>1</sup>, Gülcan ÇETİN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi, Balıkesir, [ezgiersoyezgi@hotmail.com](mailto:ezgiersoyezgi@hotmail.com), <http://orcid.org/0000-0002-9726-260X>

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi, Balıkesir, [gctin@balikesir.edu.tr](mailto:gctin@balikesir.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-1185-5907>

Gönderme Tarihi: 13.08.2020

Kabul Tarihi: 13.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.780284

*Özet* – Bu çalışmanın amacı, dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kanser kavramı ile ilgili bilişsel yapılarını belirlemesidir. Çalışmada, betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma grubu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Marmara bölgesinde (Türkiye) bulunan bir meslek lisesinde öğrenim gören 50 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Veriler, bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile toplanmıştır. Veriler, içerik analizi tekniğine göre analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öğrencilerin kanserle ilgili sekiz tema ve 80 alt tema altında 265 kelime ürettikleri belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen temalar şunlardır: Kanser tanımı (13), kanser belirtileri (17), kanser sebepleri (20), kanser çeşitleri (61), kanser sonuçları (39), kanser tedavisi (85), kanserden korunma yolları (2), kansere yönelik algılar (28). Öğrencilerin kanser kavramıyla ilişkili yazdıkları anlamlı cümleler (36) yedi tema altında toplanmıştır: Kanser tanımı (8), kanser sebepleri (4), kanser çeşitleri (2), kanser sonuçları (6), kanser tedavisi (8), kanserden korunma yolları (3), kansere yönelik algılar (5). Sonuç olarak, öğrencilerin en çok kanser tedavisi, kanser çeşitleri ve kanser sonuçları temaları ile ilgili kelime ürettikleri gözlenirken, öğrencilerin en çok kanser tanımı, kanser tedavisi ve kanser sonuçları temaları ile ilgili cümleler kurdukları belirlenmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Bağımsız kelime ilişkilendirme testi, kanser, bilişsel yapı, orta öğretim.

Sorumlu Yazar: Gülcan ÇETİN, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi A.B.D., Balıkesir, Türkiye, [gctin@balikesir.edu.tr](mailto:gctin@balikesir.edu.tr)

Bu çalışma, 31 Mayıs 2020 tarihinde Tunceli’de düzenlenen Munzur 2. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi’nde online olarak sunulmuştur.

## Giriş

Kanser hücrelerin kontrolsüz olarak çoğalması ve yayılmasıyla ortaya çıkan bir hastalıktır. Dünyada ve ülkemizde tüm ölüm nedenleri arasında kalp hastalıklardan sonra ikinci sırada kanser hastalığı gelmektedir (World Health Organization [WHO], 2020). Kanser görülme sıklığının günden güne artması, hem dünya hem de Türkiye için önemli bir halk sağlığı sorunudur (Sener ve Grey 2005; Şencan ve Keskinlik, 2017). Son yıllarda yapılan çalışmalar göstermiştir ki kanser önlenilebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Kanserden ölümlerin %30'dan fazlası önlenilebilmektedir. Kanserın önlenmesi, dolayısı ile vaka artışının durdurulması veya geri döndürülmesi, bu halk sağlığı probleminin en iyi çözümü olarak gösterilmektedir (WHO, 2020).

Kadın ve erkek nüfus dağılımının eşit olduğu ülkemizde, toplam nüfusun yaklaşık dörtte birinden fazlasını 0-14 ve 15-19 yaş grubu, çocuk ve gençlerden oluşturmaktadır (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2018). Ergenler çoğunlukla genel nüfusun sağlıklı bir grubunu oluşturursa da, dönem özellikleri nedeniyle kötü beslenme ve sigara kullanımı gibi sağlığa zararlı davranışlar bu yaş grubunda daha çok başlayabilir (İlhan, 2009). Bu durum göstermektedir ki ülkemiz için kanserin önlenmesinde en önemli adım, bu yaş grubundaki gençlerin kanser ile ilgili farkındalığının artırılmasıdır. Bunun için öncelikle kanserle ilgili bilişsel durumunun ve farkındalığının ortaya konması ve bunun ışığında gençlere yönelik çalışmalar yapılması çok önemlidir.

Kanser, anormal hücrelerin kontrolsüz olarak bölündüğü ve diğer dokuları istila ettiği bir grup hastalığa verilen isimdir. Kanseri anlamak öncelikle temel hücre bilgisi gerektirir. Hücrenin, özellikle DNA'nın yapısı, hücre bölünmesi gibi kavramlar anlaşılmadan kanserin doğasının kavranması oldukça zordur (Memişoğlu, 2016).

Türkiye'de Fen Programlarının 2018 yılında güncellenmiş olduğu görülmüştür. Bu programlar kanserin anlaşılması ile ilişkili kavramlar yönünden incelendiğinde; Fen Bilimleri Öğretim Programının ikinci kademesinde sadece 7. ve 8. sınıfta bu kavramlara yer verildiği gözlenmiştir (MEB, 2018a). (Bkz. Tablo 1).

**Tablo 1.** MEB 7. ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programında Kanser ile İlgili Bölümler

Sınıf	Ünite	Konu	Kazanım
7. Sınıf	Hücre ve Bölünmeler	a. Hücre	a. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar. b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir. c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.
		b. Mitoz Bölünme	a. Canlılarda hücre bölünmesinin gerekliliğini açıklar. b. Mitozu açıklar.
8. Sınıf	DNA ve Genetik Kod	a. DNA ve Genetik Kod	a. DNA'nın yapısı, DNA'nın kendini eşlemesi, nükleotid, gen, kromozom kavramlarını açıklar ve kavramlar arası ilişki kurar. b. DNA kendini nasıl eşlediğini ifade eder.
		b. Kalıtım	a. Kalıtımın genel esaslarını açıklar. b. Genetik varyasyonların (mutasyon, ...) biyolojik çeşitliliği açıklamadaki rolünü sorgular.
		c. Mutasyon ve Modifikasyon	a. DNA ligaz, DNA polimeraz, gen, helikaz, kromozom, nükleik asit, nükleotid, DNA replikasyonu kavramlarını açıklar. b. Antibiyotik, antikodon, biyoetik, biyogüvenlik, biyoteknoloji, DNA parmak izi, gen terapisi, genetik şifre, genetik danışmanlık, genetik
		d. Biyoteknoloji	a. Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıklar. b. Genetik mühendisliği, yapay seçilim, biyoteknolojik çalışmalar, biyoteknoloji uygulamalarının çevreye etkisi üzerinde durulur. b. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir. İslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur.

Orta öğretim biyoloji programında ise kanser ile ilgili kavramların 9., 10. ve 12. sınıflar düzeyinde verildiği görülmüştür (MEB, 2018b). (Bkz. Tablo 2).

**Tablo 2.** MEB Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programında Kanser ile İlgili Bölümler

Sınıf	Ünite	Konu	Kazanım
9. Sınıf	Hücre	a. Hücre	a. Hücresel yapıları ve görevlerini açıklar. c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.
10. Sınıf	Hücre Bölünmeleri Kalıtımın Genel İlkeleri	a. Mitoz ve Eşeysiz Üreme	a. Canlılarda hücre bölünmesinin gerekliliğini açıklar. b. Mitozu açıklar.
		a. Kalıtım ve Biyolojik Çeşitlilik	a. Kalıtımın genel esaslarını açıklar. b. Genetik varyasyonların (mutasyon, ...) biyolojik çeşitliliği açıklamadaki rolünü sorgular.
12. Sınıf	Genden Proteine	a. Nükleik Asitlerin Keşfi ve Önemi b. Genetik Şifre ve	a. DNA ligaz, DNA polimeraz, gen, helikaz, kromozom, nükleik asit, nükleotid, DNA replikasyonu kavramlarını açıklar. b. Antibiyotik, antikodon, biyoetik, biyogüvenlik, biyoteknoloji, DNA parmak izi, gen terapisi, genetik şifre, genetik danışmanlık, genetik



Protein Sentezi	mühendisliği, insülin, klonlama, kod, kodon, kök hücre, model organizma, RNA polimeraz, protein sentezi, transkripsiyon, translasyon, yapay doku/organ kavramlarını açıklar.
-----------------	--

Memişoğlu (2016) tarafından yapılan araştırmada; 2013 yılı Biyoloji ve Fen Bilgisi Programı incelenmiş, öğretim programında kanser ile ilgili kavramlara yeterince yer verildiği ancak kanser risk faktörleri ve bunlardan kaçınmanın kanseri önleyebileceği üzerinde yeterince durulmadığı belirtilmiştir.

Fen Programında yer alan kavramları öğrencilere en doğru biçimde aktarabilecek araçlar, okullar, bu okullarda yer alan fen bilgisi ve biyoloji öğretmenleridir. Barros, Moreira, Santos, Ribeiro, Carvalho ve Santos-Silva (2014) yaptıkları çalışmada; lise biyoloji öğretmenlerinin tasarladığı kanser önleme projelerinin diğer tasarlanan programlara göre öğrencilerin kanser okuryazarlığı üzerindeki olumlu etkisinin daha fazla olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, Fen Programında yer alan bu kavramların öğrencilerin zihninde nasıl konumlandığı ve bilişsel yapılarının nasıl oluştuğu da önemlidir.

İlgili literatürde farklı katılımcı gruplarıyla kanser konusunda bilgi düzeylerinin, ilgi ve tutumların belirlendiği çok az çalışma yapılmıştır. Kanser kavramı ile ilgili bilişsel yapının incelenmesi çalışmaları okul öncesi dönemden başlamaktadır (Varkula, Resler, Schulze ve McCue, 2010). Varkula ve diğerleri (2010), okul öncesi çocukların kanser kavramına bakışları ve ebeveynlerinin çocuklarının kanser anlayışı hakkındaki algılarını incelemişlerdir. Bu yaş grubu çocukların bile kanser hakkında zihinlerinde bazı kavramların oluştuğunu belirlemişlerdir. Kanser kavramı ile ilgili bilişsel yapı, okul öncesi çağda ve aileden edinilen bilgilerle şekillenmeye başlamaktadır. Bu yaş grubu çocukların kanserle ilişkili en temel kavramları, kötü bir şey, zararlı bir şey, ya da hastalık kavramı olduğu görülmüştür.

Eiser ve Havermans (1992) çalışmalarında; 5 yaşından küçük çocukların kanser ile ilgili kavramları genellikle ebeveynler tarafından öğrendikleri, daha büyük çocukların ise sağlık personeli ve okul tarafından bilgilendirildiği görülmektedir. Chin, Schonfeld, O'hare, Mayne, Salovey, Showalter ve Cicchetti (1998) yaptıkları çalışmalarında ise, ilköğretim çağındaki çocukların kanser kavramını anladıkları, ancak nedenlerini algılayamadıkları belirtmiştir. Birçok çocuk gündelik temas veya bulaşmanın kanser nedeni olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin yarısından biraz fazlası kanserden endişe duyduğunu ve büyük çoğunluğunun kanserin ölümcül olabileceğini bildiğini göstermiştir. Yine yapılan çalışmalar, öğrencilerin

genellikle hastalıkları ve hastalık yapan canlıları soyut olarak algıladığını ve algılamakta zorlandığını da göstermektedir (Byrne, 2011; Byrne ve Grace, 2010; Ergazaki, Saltapida ve Zogza, 2010).

Yıldırım (2017) ortaöğretim öğrencileri ile yaptığı çalışmada; katılımcıların çoğunun kansere karşı olumsuz düşüncelere sahip olmalarına rağmen, kanserden korunma davranışları gösterme eğiliminde olmadığını belirlemiştir. Kanser konusunu ilginç bulmadıklarını, buna ek olarak kansere karşı tutumda cinsiyet açısından fark olduğu ve kızların daha çok kanserden korunma davranışı gösterme eğiliminde olduğunu rapor etmiştir. İlhan (2009) yaptığı çalışmada; lisede öğrenim gören 15-18 yaş grubu gençlerde sağlık davranışlarını ve bu davranışları etkileyen etkenleri belirlemiştir. Öğrencilerin riskli sağlık davranışlarını ölçek ile sıralamış ve en düşük puanın madde kullanımı ve hijyen boyutundan alındığını, bu durumun düzeltilmesi için okul programları (danışmanlık eğitimi, aktivite programları) düzenlenerek bu programların desteklenmesini önermektedir. Bayrak ve diğerleri (2010) tarafından üniversite öğrencileri yaşam biçimi ve alışkanlıklarının kanser hastalığı üzerine etkilerine yönelik bilgi ve tutumlarını saptamak amacıyla çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada; öğrencilerin çoğunluğunun yaşam biçimi ve bazı alışkanlıkların kansere etkisi olduğunu bildikleri yine de kansere yönelik önlemleri önemsemedikleri ve beslenme alışkanlıklarını değiştirmedikleri görülmektedir. Gültekin, Özgül, Olcayto ve Tuncer (2011) yaptıkları çalışmada; Türkiye’de yaşayan bireylerin kanser hakkındaki mevcut bilgi düzeylerini ölçmeye yönelik düzenlenmiş oldukları anket sonucunda bireylerin kanser konusunda yeterli ve doğru bilgilere sahip olmadığı görülmüştür.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde; ilgili literatürde ve ülkemizde kanser konusunda bilişsel yapının belirlenmesine yönelik çok az çalışma yapıldığı gözlenmiştir. Bunun nedeni, bireylerin öğrenme sonucunda oluşan bilişsel yapılarını açıklamanın oldukça zor olmasıdır. Bu yapı ancak anahtar kavramlar hakkında düşüncelerini ortaya çıkararak bu yönde oldukça önemli veriler sağlanabilir ve bireylerin bilişsel yapıları ortaya konulabilir (Gilbert, Boulter ve Rutherford, 1998). Kavramsal öğrenmeyi belirleyebilmek amacıyla farklı belirleme işlemleri uygulanırken, özellikle alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri olarak tanımlanan teknikler yoğun olarak kullanılmaktadır (Ekici ve Kurt, 2014). Bu yöntem ve tekniklerden ön plana çıkanlar şu şekilde sıralanabilir: Kelime ilişkilendirme, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, kavram haritası, kavramsal değişim metinleri, analogi, tahmin-gözlem ve açıklama (Bahar, 1999).

Bu tekniklerden kelime ilişkilendirme testi (KİT), insanların kavramlar arasında kurduğu ilişkileri açığa çıkarmak için geliştirilen bir tekniktir. Kavramlar, konular içinde yer alan birimler olabileceğinden, kelime ilişkilendirme tekniği sadece kavramların değil, bir disiplinin, durumların ve hatta kişilerin dahi nasıl anlaşıldığını ölçmek amacı ile kullanılabilir (Atasoy, 2004).

Kelime ilişkilendirme testi ile ilgili literatürde birçok çalışma yapılmıştır (Bahar, 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Çardak, 2009; Dikmenli, 2010; Kempa ve Nicholls, 1983; Işıklı, Taşdere ve Göz, 2011; Öz Aydın, 2015). Kelime ilişkilendirme testleri literatürde birçok farklı amaçlar için kullanılmıştır. Öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koymada, kavram yanlışlarını tespit etmede ve kavramsal değişimlerini belirlemede farklı öğrenme alanlarına yönelik olarak kelime ilişkilendirmek testleri kullanılmıştır (Işıklı ve diğerleri, 2011).

Bu çalışmada, kelime ilişkilendirme testi ile ortaöğretim öğrencilerinin kanser kavramı ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. İlgili literatürde kanser konusunda bilişsel yapının belirlendiği çok az çalışma vardır ve KİT ile ilgili çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle, mevcut çalışmanın ortaöğretim öğrencilerinin kanser ile ilgili bilişsel yapısını KİT ile ortaya koyması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

## Yöntem

Çalışmada, betimsel tarama modeli kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2017).

## Problem

Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin kanser ile ilgili bilişsel yapıları nasıldır?

## Çalışma Grubu

Çalışma grubu, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Marmara bölgesinde (Türkiye) bulunan bir meslek lisesinde öğrenim gören 50 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Uygun örnekleme yöntemi, belirli bir evrendeki sınırlamalar nedeniyle numuneyi kolay erişilebilir ve uygulanabilir birimlerden seçmektir.

## Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada; bağımsız kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak katılımcıların 'kanser' kavramıyla ilgili bilişsel yapıları ile ilgili veri toplanması amaçlanmıştır. Bu test, öğrencilerin zihinlerindeki fikirleri sınırlamadan testte verilen kanser uyarıcı kavramı ile ilgili

cevap vermeleri esasına dayanır (Bahar, 1999). Bağımsız kelime ilişkilendirme testi uygularken, yeterli sürenin verilmesine ve anlamakta zorluk çekilen noktaların açıklanmasına özen gösterilmiştir.

Bağımsız kelime ilişkilendirme testi, Şekil 1’de görüldüğü gibi kelimelerin ve ilgili cümlelerin yazımı olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testinin il aşamasında; öğrencilerden 30 sn. içinde uyarıcı kelimenin (kansere) akıllarına getirdiği ilk on kelimeyi yazmaları beklenir. Anahtar kavramın bu şekilde alt alta yazılmasının sebebi, zincirleme cevap verilmesi riskini önlemektir. Kısaca, öğrenci kansere ile ilgili her kavramı yazdığı anda; anahtar kavrama tekrar dönmezse anahtar kavram yerine cevap olarak yazdığı kelimelerin aklına getirdiği kelimeleri yazabilecektir. İkinci aşamada; öğrencinin verilen 1dk’lık süre içinde anahtar kavramla ilgili cümle yazmaları ifade edilmiştir. Burada anahtar kavramla ilişkilendirilerek verilen cevap (cümle) sadece hatırlama düzeyinde anahtar kavramla anlamlı ilişkisi olmayan herhangi bir şey de olabilir.

Uyarıcı kelime: Kansere

Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Kansere	.....
Cümle	.....

**Şekil 1.** Kelime İlişkilendirme Testi

### *Verilerin Analizi*

KİT ile toplanan verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu çalışmada, öğrencilerin kansere kavramı konusunda belirttikleri kavramlar ve cümleler içerik analiziyle analiz edilmiştir. Buna göre, birbirine benzeyen kavramlar tema ve alt tema halinde gruplanmıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testinden elde edilen anlamlı veriler; kavram ve bununla ilişkili tekrar edilme sayısı (f) ve anlamsal ilişki tekniği kullanılarak kategorize edildikten sonra, tablo halinde bulgulara sunulmuştur (Atasoy, 2004; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Veri analizine başlamadan önce, öğrencilerin cevap kağıtları 1-50 arasında numaralandırılmıştır. Daha sonra, öğrencilerin cevap kağıtları incelenmiş ve araştırmaya dâhil

olamayacak, eksik, boş cevap kâğıtları elenmiştir. Geriye kalan cevap kâğıtları tekrar incelenmiş ve öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlar tek tek okunmuş ve ham veriler düzenlenmiştir. Bu ham veriler, iki farklı araştırmacıya veri analizi için iletilmiştir. Temalarla ilişkisiz görülen, diğer kelimelerle ve konuyla ilgisi olmayan kelimeler değerlendirmeye alınmamıştır. Ancak bu kelimelere tablo sonunda yorumlarda yer verilmiştir. Ayrıca, KİT'in ikinci aşamasından elde edilen ilgili cümleler için de öğrencilerin cümleleri gruplandırılmış, anlamlı olanlar belirlenmiş ve temalar ile ilişkilendirilmiştir. Temayı yansıtan en iyi örnekler ise, öğrenci numarası belirtilerek ve aynen alıntı yapılarak verilmiştir. Örneğin, Ö24 gibi.

Çalışmada ham veriler; makaledeki iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanarak tema ve alt tema olarak gruplandırılmış ve frekansları hesaplanmıştır. Çalışmanın güvenilirliği, [Güvenilirlik = Fikir birliği / (Fikir birliği + Fikir ayrılığı) x 100] %90 olarak bulunmuştur. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması, bir araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

## Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin kanser kavramıyla ilgili bilişsel yapılarına ait bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanarak elde edilen kelimelerin analiz edilmesi sonucunda; toplam 280 kelimedenden, anlamlı olmayan ve konuyla ilgili olmayan 15 kelime temalara dâhil edilmemi ve çalışmada toplam 265 kelime tema ve alt temalar altında gruplara ayrılmıştır. Ayrıca, katılımcıların yazdıkları fakat hiç bir temaya dâhil edilmeyen kelimeler ise, su, oyun oynamak, gülümsemek, ayak, aile, korona virüs olarak belirlenmiştir. Bunlardan korona virüs kavramına odaklanan birden çok öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin kanser ile ilgili kelimelerinin tema ve alt temalara dağılımı Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Kanser Kavramı ile İlgili Kelimelerin Tema ve Alt Temalara Dağılımı

Tema	Alt Tema	Top. (f)
Kanser Tanımı	Hastalık – 13	13
Kanser Belirtileri	Tümör – 6 Kan testi - 4, MR – 3 Teşhis - 1, İdrar testi - 1, Röntgen – 1, Kanama - 1	17
Kanser Sebepleri	Sigara – 7 Zehirli gazlar – 4 Mikrop - 2, Virüs - 1, Üşütme - 1, Beslenme - 1, Kötü alışkanlık - 1, Alkol - 1, Parfüm - 1, Araba – 1	20

Kanser Çeşitleri	Akciğer – 15 Kan, Lösemi – 10 Gırtlak - 6 Beyin - 5, Meme - 5, Karaciğer - 5 Göğüs – 3; Mide – 3 Cilt - 2, Ağız - 1, Boğaz - 1, Kalp - 1, Pankreas - 1, Böbrek - 1, Rahim – 1, Kolon – 1	61
Kanser Sonuçları	Ölüm – 19 Saç dökülmesi - 9 Felç - 5 Acı – 3 Sakatlık - 2, Depresyon – 1	39
Kanser Tedavisi	Hastane – 20 Tedavi - 9 Doktor - 8, İğne - 8 İlaç - 5, Serum - 5 Yoğun bakım - 4, Işın – 3, Kemoterapi – 3, Hava makinesi - 3, Damar - 3, İlik - 3, Bağış – 3 Hemşire - 2, Sağlık -1, Uzun tedavi - 1, Nabız - 1, Ameliyat - 1, Maske - 1, Lösev- 1	85
Kanserden Korunma Yolları	Erken teşhis - 1, Sarımsak – 1	2
Kansere yönelik Algılar	Üzüntü – 6 Umut - 3, Korku - 3, Sinirlenmek – 3 Mutluluk - 1, Mutsuz - 1, Bekleyiş - 1, Acıma - 1, Aile acısı - 1, Kötü - 1, Zorluk - 1, Rahatsızlık - 1, Bulaşmaz - 1, Ayrılık – 1, Üç ay ömür - 1, Dua – 1, Öldürücü – 1	28
<b>Toplam</b>	<b>80 Farklı Kavram</b>	<b>265</b>

Tablo 3’te görüldüğü gibi, öğrenciler kanser ile ilgili sekiz tema ve 80 alt tema altında 265 üretmişlerdir. Bu temalar şöyledir: Kansere tanımı (13), kanser belirtileri (17), kanser sebepleri (20), kanser çeşitleri (61), kanser sonuçları (39), kanser tedavisi (85), kanserden korunma yolları (2), kansere yönelik algılar (28). Sonuç olarak, öğrencilerin en çok kanser tedavisi, kanser çeşitleri ve kanser sonuçları ile ilgili kelime ürettikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin kansere yönelik algılar kategorisinde verdikleri yanıtların çoğunlukla olumsuz kavramlar içerdiği görülmüştür.

Öğrencilerin kanser kavramıyla ilişkili açıklamalarına ait cümleler incelendiğinde, cümleler öncelikle anlamlı cümle ve anlamsız cümle olarak ayrılmıştır. Kansere kavramıyla ilgili olmayan cümleler anlamsız cümle kabul edilmiştir. Bazı öğrenciler ise bu kısmı boş bıraktıkları için Tablo 4’de bunlara da yer verilmiştir.

**Tablo 4.** Kanser Kavramı ile İlgili Cümleler

<b>Kanser ile İlgili Cümle</b>	<b>f</b>
Anlamlı Cümle	36
Anlamsız Cümle	9
Boş	5
Toplam	50

Tablo 4'e göre, kelime ilişkilendirme testine katılan 50 öğrenciden 36 öğrencinin kanser kavramıyla ilgili anlamlı cümle kurduğu görülmüştür. Dokuz öğrenci cümlesinin ise, kanser kavramıyla ilgili olmadığı ve beş öğrencinin de kanser ile ilgili cümle kurmadığı tespit edilmiştir.

Öğrencilerin kanser kavramıyla ilişkili anlamlı cümleleri ise, yedi tema altında toplanmıştır: Kanser tanımı (8), kanser sebepleri (4), kanser çeşitleri (2), kanser sonuçları (6), kanser tedavisi (8), kanserden korunma yolları (3), kansere yönelik algılar (5). Ayrıca, öğrencilerin kanser belirtileri teması altında cümle kurmadıkları görülmüştür. Sonuç olarak, öğrencilerin en çok kanser tanımı, kanser tedavisi, kanser sonuçları ile ilgili cümle kurdukları belirlenmiştir.

Aşağıda KİT ile belirlenen kelimelerin tema (8) ve alt temalara (80) dağılımları ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ardından, KİT ile belirlenen cümlelere ait temalara (7) ilişkin örnek cümleler verilmiştir:

**Kanser Tanımı Teması:** Bu temada, öğrencilerin hastalık kelimesine odaklandıkları belirlenmiştir.

*Kanserde iyileşmesi zor bir hastalıktır. (Ö23)*

*Kanser insanın sağlıklı olmadığı bir haldir. (Ö38)*

*Kanser insan ve çevre için çok önemli ve tehlikeli bir hastalıktır. (Ö14)*

**Kanser Belirtileri Teması:** Bu temada, çoğu katılımcının kanseri tümör, kan testi ve MR kavramı ile ilişkilendirdikleri gözlenmiştir.

Bu tema ile ilgili öğrencilerin cümle kurmadıkları belirlenmiştir.

**Kanser Sebepleri Teması:** Katılımcıların en çok sigara, zehirli gazlar ve mikrop kelimesine odaklandıkları gözlenmiştir.

*Kanser bulaşıcıdır. Taşıyıcı olarak bulaşabilir. (Ö21)*

*Çok fazla sigara ve alkol kullananlar kanser olur. (Ö42)*

Kanser Çeşitleri Teması: Bu temada, çoğu katılımcının kanseri akciğer, kan, gırtlak, beyin, göğüs ve karaciğer kanseri ile ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir.

*Kan kanseri biri ilik nakli oldu. (Ö40)*

Kanser Sonuçları Teması: Bu temada, çoğu katılımcı kanserin sonuçları olarak ölüm kavramına odaklanırlarken, diğerleri bunu daha çok saç dökülmesi ve felç ile ilişkilendirmiştir.

*Kanser ölümlere sebep olunabilir. (Ö24)*

*Kanser öldürür. (Ö36)*

*Kanser olan insanların saçları dökülür. (Ö12)*

Kanser Tedavisi Teması: Bu temayla ilgili olarak öğrencilerin çoğu hastane kavramını yazmalarına rağmen, diğerleri daha çok tedavi, doktor, iğne ve serum kavramlarını yazmışlardır.

*İyileşmesi zor ve tedavisi kolay olmayan bir hastalık. (Ö17)*

*Kanserin tedavisi riski azaltır. (Ö6)*

*Kanser tedavisine kemoterapi gerekir. (Ö35)*

*Kemoterapi zor bir süreç. (Ö1)*

Kanserden Korunma Yolları Teması: Kanserden korunma yolu ile ilgili sadece iki katılımcının erken teşhis ve sarımsak kavramından bahsettikleri gözlenmiştir.

*Hastaneye gidip kanser kontrolü olmak gerekir. (Ö7)*

*Kanserde erken teşhis çok önemlidir. Geç kalınırsa ölümlere sebep olunabilir. (Ö5)*

*Kanserden korunmak için sağlıklı beslememeliyiz. (Ö10)*

Kansere yönelik Algılar Teması: Bu temada, çoğu katılımcının üzüntü kavramına odaklandığı gözlenirken, diğerlerinin umut, korku ve sinirlenmek kavramlarına odaklandıkları belirlenmiştir.

*Kanserli biriyle tanıştum, bana çok iyi davrandı. (Ö43)*

*Hiç kimse kanser olmak istemez. (Ö33)*

*Umarım en kısa zamanda grip kadar önemsiz bir hastalık haline dönüşür. (Ö19)*

*Kanser üzüntü ve mutsuzluk getirir. (Ö3)*

*Kanser eskisi kadar gündemde değil. (Ö44)*

## Sonuç ve Tartışma



Dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada; öğrencilerin bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile ‘kanser’ kavramı konusundaki bilişsel yapılarını belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, öğrencilerin kanserle ilgili sekiz tema ve 80 alt tema altında 265 kelime ürettikleri belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen temalar şunlardır: Kanser tanımı (13), kanser belirtileri (17), kanser sebepleri (20), kanser çeşitleri (61), kanser sonuçları (39), kanser tedavisi (85), kanserden korunma yolları (2), kansere yönelik algılar (28). Öğrencilerin kanser ile ilgili ürettiği 50 cümleden sadece 36’sının anlamlı cümle olduğu belirlenmiştir. Bu anlamlı cümleler, yedi tema altında toplanmıştır: Kanser tanımı (8), kanser sebepleri (4), kanser çeşitleri (2), kanser sonuçları (6), kanser tedavisi (8), kanserden korunma yolları (3), kansere yönelik algılar (5). Ayrıca, öğrencilerin kanser belirtileri ile ilgili cümle kurmadıkları görülmüştür. Sonuç olarak, öğrencilerin en çok kanser tedavisi, kanser çeşitleri ve kanser sonuçları temaları ile ilgili kelime ürettikleri gözlenirken, öğrencilerin en çok kanser tanımı, kanser tedavisi, kanser sonuçları temaları ile ilgili cümle kurdukları belirlenmiştir.

KİT’de kelimelerle ilgili temalara ait frekanslar incelendiğinde; en fazla kavramın kanser tedavisi temasında belirlenmiş olması oldukça anlamlıdır. Bu durum öğrencilerin kanser kavramını en çok tedavi ile ilişkilendirdikleri anlamına gelmektedir. Ayrıca, diğer bir frekansı yüksek tema olan kanser çeşitleri temasında; Fen ve Biyoloji Programlarında bulunan organ ve yapılara ait çeşitli kavramlar öğrenciler tarafından sıkça kullanılmıştır: Akciğer, kan, meme, göğüs, gırtlak, beyin, karaciğer, mide, ağız, boğaz, kalp, kolon, pankreas, böbrek ve rahim. Bu durum, bu kavramların daha somut olması ve öğrencilerin günlük hayatlarında bu kavramlarla daha sık karşılaşılıyor olmalarından kaynaklanabilir. Bu temada en çok tekrar edilen kavram ise, akciğer kavramıdır. Bunun sebebi, özellikle bu yaş grubu öğrencilere sigara gibi sağlığa zararlı alışkanlıkların etkileri üzerinde sık sık durulmasından kaynaklanabilir.

Bir diğer frekansı yüksek kavram, kanser sonuçları temasındaki ölüm kavramıdır. Bu kavramın yanı sıra kansere yönelik algılar ve kanser tedavisi temalarında da bu yaş grubundaki öğrenciler kanserin genellikle olumsuz yanlarıyla ilgili kavramlara yoğunlaşmıştır. Kanserin ölümcül ve tedavisi olmayan bir kavram olarak algılandığı söylenebilir. Bu durum kanser ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Knighting ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada; çocukların kanseri erken yaşlardan itibaren kişisel deneyimleri olmasa da olumsuz bir şekilde algıladıklarını rapor etmişlerdir.

Çalışmanın bulgularına bakıldığında; özellikle kanser tanımı temasında öğrencilerin kanser ile ilişkilendirdikleri ve kullandıkları kavramların yetersiz, eksik ve bilimsel olmayan bilgilerden oluştuğu görülebilir. Fen ve Biyoloji Programlarında yer alan hücre, çekirdek ve

DNA gibi kavramlar öğrenciler tarafından hiç kullanılmamıştır. Bu durum, bu kavramların öğrencilere soyut gelmesinden ya da bu kavramların kanser ile ilişkisinin öğrencilerin zihninde tam kurulmadığından kaynaklanabilir. Ayrıca, bu durum, gençlerin kanser ile ilgili bilgilerini daha çok okul dışından edindiğini, okul dışı edilen kavramların genç bireylerin kavramsal yapısını şekillendirdiğini gösterebilir. Yine öğrencilerin yazdıkları fakat hiç bir temaya dâhil edilmeyen kelimelerde sık sık korona virüs kavramının yer alması medyanın etkisine örnek olabilir. Bu durum da kanser ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Knighting ve diğerleri (2010) medyanın çocuk bilgileri üzerindeki etkisinin farkında olunarak, okullarda sağlık eğitimine yönelik hedeflere ve gelişimsel açıdan uygun yaklaşımlara ihtiyaç olduğunu belirtmektedir.

Bluebond-Langner, Perkel, Goertzel, Nelson ve McGeary (1990) yaptıkları çalışmalarında; okulda ve okul dışı öğrenmede kanser ile ilgili kavramları çocukların ve gençlerin birbirlerinden öğrenebildikleri gösterilmektedir. Çocukların ve gençlerin kanser ile ilgili kavramları aktarmak için akranlarıyla etkileşime girmeleri sağladığından, kanser ve tedavisi hakkında bilgi alışverişinde buldukları, kanser ve tedavisi hakkında çocuklarda önemli bilgi artışı olduğu ortaya koymuştur.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin kanser ile ilişkilendirdikleri kavramların ve kurdukları cümlelerin, sınırlı kavramsal bilgi içerdiği söylenebilir. Bunun nedeni ise, kanserin karmaşık bir kavram olarak algılanmasından kaynaklanabilir. Bu durum, ilgili çalışmalarla da örtüşmektedir. Örneğin Chin ve diğerleri (1998) yaptıkları çalışmalarında; soğuk algınlığı kavramının kanser kavramına göre daha az karmaşık bulunduğunu, çocukların kanser için çok sınırlı bir olgusal bilgi tabanı olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada; öğrencilerin kanser kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının, ölüm gibi daha çok olumsuz kavramlara yoğunlaştığı, kanser ile ilgili çok yönlü bir bilgi birikimlerinin olmadığı, kanser ile ilgili kavramların bilimsel bilgiden uzak olduğu görülmüştür. Çalışmada ayrıca, kanser belirtileri ve korunma yolları ile ilgili kavramların tam olarak anlaşılmadığı, kanser ile ilgili edinilen kavramların daha çok okul dışı edilen kavramlardan oluştuğu, okulda edinilen kavramların soyut olarak algılandığı ve kalıcı olmadığı görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; kanser konusu ilkokuldan üniversite seviyesine, özellikle de biyoloji öğretim programında daha fazla yer alabilir. Ayrıca, kanser ve kanser tedavisi konusunda doğru ve daha fazla bilgi vermesi, kanser ile ilgili olumsuz algıların

azaltılması ve olumlu algının oluşturulabilmesi adına okul dışı öğrenme ve medya ile ilgili çeşitli çalışmalar planlanabilir.

Okullarda öğretmenlerin düzenleyebilecekleri kanser önleme kampanyaları ile hem öğrenciler üzerinde yaratılacak farkındalığın, öğrenciler ve aileler arasındaki bağ kullanılarak toplumun büyük bir kesimine yayılması mümkün olabilecektir. Okullarda kanser eğitim programları geliştirilir ve daha verimli hale getirilebilir. Bu amaçla, okullarda özellikle fen ve biyoloji derslerinde mutlaka kanser risk faktörleri ve bunlardan kaçınmanın kanseri önleyebileceği üzerinde yeterince durulmalıdır. Öğrencilerin bu bilgileri, kendileri ve çevrelerinin yaşam tarzına yansıtılmaları sağlanmalıdır. İlhan (2009), okulların bilgi, tutum ve davranışların geliştirilmesi için çok sayıda fırsatlar oluşturan bir ortama sahip olduğunu ve okulların tüm topluma erişebildiğini belirtmiştir. Ayrıca, doğru sağlıklı bilgi, tutum ve davranışları geliştiren öğrencilerin çevrelerine de örnek olduğunu belirtmiştir.

Bu araştırmanın çalışma grubu, orta öğretim dokuzuncu sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Konu ile ilgili daha kapsamlı sonuçlara erişebilmek için çalışma diğer öğrenciler ya da öğretmen adayları ile gerçekleştirilebilir. Bu araştırma, anket ve görüşme gibi farklı ölçme araçları kullanılarak tekrarlanabilir.

## Kaynakça

- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Bahar, M. (2003). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 3(1) 55-64.
- Bahar, M., & Özatlı, S. (2003). Kelime iletişim testi yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Barros, A., Moreira, L., Santos, H., Ribeiro, N., Carvalho, L., & Santos-Silva, F. (2014). “Cancer-educate to prevent” highschool teachers. The new promoters of cancer prevention education campaigns. *PLoS One*, 9(5), 66-72.
- Bayrak, U., Gram, E., Mengeş, E., Okumuş, Z. G., Sayar, H. C., Skrijelj, E., ... & Ellidokuz, H. (2010). Üniversite öğrencilerinin sağlıkla ilgili alışkanlıklar ve kanser konusundaki bilgi ve tutumları. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 24(3), 95-104.
- Bluebond-Langner, M., Perkel, D., Goertzel, T., Nelson, K., & McGeary, J. (1990). Children's knowledge of cancer and its treatment: impact of an oncology camp experience. *The Journal of pediatrics*, 116(2), 207-213.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961.
- Byrne, J., & Grace, M. (2010). Using a concept mapping tool with a photograph association technique (compat) to elicit children's ideas about microbial activity. *International Journal of Science Education*, 32(4), 479-500.
- Cardellini, L., & Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Resource Book*, 19, 59-69.
- Chin, D. G., Schonfeld, D. J., O'hare, L. L., Mayne, S. T., Salovey, P., Showalter, D. R., & Cicchetti, D. V.(1998). Elementary school-age children's developmental understanding of the causes of cancer. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 19(6), 397-403.
- Çardak, O. (2009). The determination of the knowledge level of science students on energy flow through a word association test. *Energy Education Science and Technology*, 1(1), 139-155.
- Dikmenli, M. (2010). Biology students' conceptual structures regarding global warming. *Education Science and Technology*, 2(1), 21-38.
- Eiser, C., & Trudy, H. (1992). Children's understanding of cancer. *Psycho-oncology*, 1(3), 169-181.
- Ekici, G., & Kurt, H. (2014). Öğretmen adaylarının "AIDS" kavramı konusundaki bilişsel yapıları: Bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183, 267-306.
- Ergazaki, M., Saltapida, K., & Zogza, V. (2010). From young children's ideas about germs to ideas shaping a learning environment. *Research in Science Education*, 40, 699-715.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998). Models in explanations, Part 1, Horses for courses? *International Journal of Science Education*, 20, 83-97.
- Gültekin, M., Özgül, N., Olcayto E., & Tuncer, M. (2011). Kanser ve kanser risk faktörleri hakkında Türk halkının bilgi düzeyinin ölçülmesi ve araştırılması. *Journal of Turkish Society of Obstetrics and Gynecology*, 8(1), 57- 61.

- Işıklı, M., Taşdere, A., & Göz, N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının Atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- İlhan, N. (2009). *Lise öğrencilerinin sağlık davranışları ve etkileyen etmenlerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kempa, R. F., & Nicholls, C. E. (1983). Problem solving ability and cognitive structure an explanatory investigation. *European Journal of Science Education*, 5, 171-184.
- Knighting, K., Rowa-Dewar, N., Malcolm, C., Kearney, N., & Gibson, F. (2010). Children's understanding of cancer and views on health-related behaviour: A "draw and write" study. *Child: Care, Health and Development*, 37(2), 289-299.
- MEB (2018a). Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2018b). Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) Öğretim Programı. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Memişoğlu, S. A. (2016). Kancersiz bir yaşam tarzı açısından orta öğretim (orta ve lise) fen dersi katkısı. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 5(4), 20-31.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Öz Aydın, S. (2015). Considering the role and nature of the scientist: The case of Darwin and evolution. *The American Biology Teacher*, 77(2), 94-98.
- Polat, G. (2013). 9. sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespiti. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 7(1), 97-120.
- Sağlık İstatistiği Yıllığı (2018). Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. Erişim adresi: <https://www.saglik.gov.tr/TR,62400/saglik-istatistikleri-yilligi-2018-yayinlanmistir.html>
- Sener, S., & Grey, N. (2005). The global burden of cancer. *Journal of Surgical Oncology*, 92, 1-3.

- Şencan, İ., & Keskin, B. (2017). Türkiye Kansere İstatistikleri. T. C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Erişim adresi: [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/istatistik/2014-RAPOR\\_uzuuun.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/istatistik/2014-RAPOR_uzuuun.pdf)
- Varkala, L. C., Resler, R. M., Schulze, P. A., & McCue, K. (2010). Pre-school children's understanding of cancer: the impact of parental teaching and life experience. *Journal of Child Health Care, 14*(1), 24-34.
- World Health Organization (WHO). (2020, Nisan 12). Cancer. Erişim adresi: <http://www.who.int/health-topics/cancer>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, I. (2017). *Lise öğrencilerinin kanser risk faktörleriyle ilgili bilgi düzeyi, kansere karşı tutum ve ilgileri*. Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1343-1380. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1343-1380. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

# An Investigation on Curriculum Orientations and Educational Philosophies of Pre-Service Teachers

Betül KARADUMAN <sup>1</sup>, Sedat UÇAR <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çukurova University, betulgok@gmail.com <http://orcid.org/0000-0001-7724-3930>

<sup>2</sup> Çukurova University, sucar@cu.edu.tr <http://orcid.org/0000-0002-4158-1038>

Received : 23.06.2020

Accepted : 11.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.755701

---

*Abstract* – Curricula have been created through specific filters and one or more of the educational philosophy underlying each can be mentioned. The educational philosophy of either the individuals who develop the curriculum or teachers who implement curriculum can be different. The fact that the teachers who apply the curriculum have a specific philosophy of education will enable them to make more consistent decisions about the curriculum, purpose, content, education and evaluation processes and the relationship between these processes. In this sense, it is thought that the educational philosophies of prospective teachers will have a positive effect on the implementation of living curriculum. In this study, it is aimed to determine how the pre-service teachers, who are attending to Science Education Program, have changed their curriculum orientations and educational philosophies throughout the undergraduate program and how they affected by Science Technology Program and Planning course. The survey method was used. The study group consists of all prospective teachers who are attending a Faculty of Education Science Education program. Wilcoxon signed rank test, MANOVA and one way ANOVA were used in the analysis of the data obtained.

Key Words: Curriculum Orientations, Educational Philosophies, Science education, Pre-service teachers.

Corresponding author: Betül KARADUMAN, (SBA-2017-9146, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi)

## Introduction

The effective use of time and resources spent for education and their transformation into high-value products can only be achieved as a result of qualified planning. The time and resources spent in educational environments where future generations are raised can serve to raise qualified individuals through well-designed curriculums. Although there are many different definitions, the curriculum is defined by Demirel (2009) as “the learning experience mechanism provided to the learner through planned activities at school and outside of school”. The teachers’ beliefs about the curriculum they implement are called “curriculum orientations”.

Curriculum orientation is an important concept in understanding teachers’ thinking about curriculum matters and classroom practices. It may be defined as a collective set of beliefs about curriculum elements such as curriculum intent (aims, goals and objectives), content, teaching strategies and instructional assessment. Thus, different curriculum orientations are beliefs about alternative curriculum designs. (Cheung & Wong, 2002). As a result of the researches about the curriculum orientations of teachers, it is seen that the curriculum orientations have sub-categories within the framework of certain features (Cheung & Wong, 2002; Eisner & Wallace, 1974; Ornstein & Hunkins, 1988; McNeil, 1996). Among these classifications, the classification of Cheung and Wong (2002) was used in this study because it is the most up-to-date and inclusive approach. Five factors in this classification are defined below;

- **Academic approach:** It is the approach where content is more important than the process. The curriculum aims to develop students' rational thinking by studying various disciplines such as physics, chemistry, and biology. Teachers are the authority in a particular discipline and students must understand important scientific facts, principles, laws, and theories (Cheung, 2000).
- **Cognitive process approach:** This orientation emphasizes science processes rather than content. He advocates that students best learn science by behaving as professional scientists, engaging in hands-on laboratory work. (Cheung, 2000).
- **Social-reconstructivist approach:** This orientation accepts the curriculum as a tool to facilitate social change. Its proponents believe that school science only makes sense in a social context (Carin, 1971). The curriculum should be suitable for both the person and the community.
- **Humanistic approach:** Curriculums help students realize the important role science plays in their personal lives and try to integrate their emotional domain (emotions,



attitudes, values) with the cognitive domain (intellectual knowledge and abilities) (Cheung, 2000). Curriculums should be learner-based.

- **Technological approach:** It is the approach based on the objective dimension of the curriculum. It defines the beliefs that effective teaching methods should be developed and used in order to achieve the goals. It has been heavily influenced by behavioral theory (Eisner & Vallance, 1974; McNeil, 1996).

Cheung and Wong (2002) argued that these factors show a positive and significant relationship with each other. Therefore, pre-service teachers' way of having these beliefs must not be addressed with a polar approach as "either, or" it must be addressed with a systematic approach "both". According to Ornstein and Hunkins (1988); A person's curriculum orientation is important in that it reflects that person's world view, values, and knowledge they have. According to Cunningham et al. (1992); Each different curriculum orientation expresses a different philosophy, way of thinking, or belief about the curriculum to be implemented by teachers. The curriculum experience that the educators will put into practice in line with their curriculum approaches can also be explained by their philosophical worldview (Bay et al., 2012: 16). It is obvious that the worldview of an individual directly affects educational philosophies. Every educational philosophy that develops based on philosophical approaches has goals related to educational objectives, student, teacher, content, learning-teaching process-educational situations, and measurement and assessment concepts, according to its own understanding and principles (Duman, 2008). When the relevant literature is examined, it has been revealed that the importance of educational philosophies of teachers and teachers' decisions about the curriculum they implement in their classrooms and their teaching behaviors lead to the development in parallel with educational philosophies (Williams, 1980; Brown, 1978; Thompson, 1980). In this sense, the philosophical approaches that teachers have are closely related to the way they implement the curriculum.

Teachers' beliefs about curriculum designs affect the quality of education in schools, but researchers know little about the relationships between beliefs about alternative curriculum designs (Cheung & Hon Ng, 2000). Accordingly, it is thought that the curriculum orientations of teachers or pre-service teachers and the educational philosophy they adopt are related to each other, and revealing the form of this relationship will provide important feedback to curriculum development studies and it should be examined.

While the predominant philosophies in society determine the goals organized for education, education seeks ways to reach individuals to these specified goals (Ekiz, 2007).

According to Çalışkan (2013); teachers' philosophies play an important role in designing effective learning environments and ensuring the balance between theory and practice. The ability of a teacher to understand and interpret the philosophical foundations of a curriculum put into practice and to successfully implement this curriculum in line with the specified goals depends on the philosophical inquiry skills of this teacher about education (Çelik & Orçan, 2016). Their philosophical beliefs will guide them in the creation of learning environments during the implementation of the curriculum. In this sense, it is thought that the educational philosophies of pre-service teachers will have a positive effect on the quality of living curriculum. In order to make this contribution, it is considered necessary to determine the pre-service teachers' educational philosophies as well as their curriculum orientations. In this context, knowing the relationship between pre-service teachers' educational philosophies and their curriculum orientations is important in terms of revealing the structure of the curriculum to be implemented more clearly. The educational philosophies generally adopted and discussed in this study are as follows;

- **Perennialism:** Students should be given knowledge and values that are valid at all times and everywhere, therefore, importance should be given to teaching the classics (Demirel, 2002).
- **Idealism:** According to idealism, the main purpose of education is to help people to know oneself and then develop within this scope. correspondingly, it is aimed to be an individual who seeks reality in the student's life and lives accordingly (Cevizci, 2016).
- **Realism:** According to realists, the task of the school is to teach the students the world as it is. Goodness is in the laws of nature and in the order of the physical world. Truths are based on observations (Doğanay & Sarı, 2003). According to realism, education should teach values that are accepted as truthful and indisputable throughout the history of humanity (Aslan, 2014).
- **Experimentalism:** Truth is change, as it is based on the philosophy of pragmatism. In other words, the world is constantly changing. Reality is a product of human experiences (Aslan, Ö. M., 2014). This philosophy, which favors a school that attaches great importance to social issues and experiences, has the opinion that learning can be developed through problem solving and research (Çoban, 2004).
- **Existentialism:** It is an education trend that advocates the organization of education in a way that will help the development of the individual's personality and that each student

should be allowed and helped to develop his own values freely and without compulsion by adults (Demirel, 1998).

Also; the curriculums implemented in education faculties and education faculties, which have an important place in shaping teachers' curriculum orientations and philosophical orientations, should also be critically questioned. In shaping the above-mentioned orientations, the course of curriculum comes first among the courses given in education faculties. It is thought that determining the effect of pre-service teachers' attending the "Science and Technology Curriculum and Planning" course on their educational philosophies and curriculum orientations will provide important feedback to the curriculum of teacher training institutions.

The curriculums have been created through certain filters due to their nature, and one or more educational philosophies can be mentioned underlying each curriculum. Individuals can also differ in their own unique educational philosophies. This difference in the educational philosophies of the teachers who implement the curriculums can add richness and value rather than being a problem in the implementation of the curriculum. In addition, teachers' having a certain educational philosophy will enable them to make more consistent decisions about the curriculum's purpose, content, experience, and assessment processes and the relationship between these processes.

In Cheung's (2000) research, which examined the new science curriculum implemented in Hong Kong, five curriculum orientations, namely academic, cognitive processes, community orientations, humanistic and technological, were defined, discussed, and arguments were presented regarding the integration of these five curriculum orientations in a science curriculum. In the study, the science curriculum was discussed in terms of objectives, content and organization, teaching methods, learning activities, and assessment. As a result, it has been determined that the new curriculum is predominantly academic and cognitive processes oriented, but neglects humanistic, community- centered, and technological curriculum orientations. In 2000, a "Science Curriculum orientation inventory" was developed by Cheung and Hon Ng to determine the beliefs of 810 integrated science, physics, chemistry, and biology teachers in Hong Kong about curriculum designs. In the study, it was concluded that the beliefs of science teachers about curriculum design were hierarchical and that five curriculum orientations were positively related. It was concluded that physics teachers were less society-oriented than biology and integrated physics-chemistry teachers, and that integrated science teachers were more humane than physics teachers. Teachers' beliefs about the five alternative designs do not differ according to their experiences. Cunningham et al. (1992) agree strongly

on teachers' cognitive process orientation. self-realization and social restructuring follow this respectively. A significant difference was found between each orientation. School size, year of graduation, area of graduation and the number of courses taken did not cause a significant difference, but the amount of in-service training received caused a significant difference. In Ekiz's (2007) study, it was stated that the opinions of pre-service teachers studying in Science, Mathematics, Social Studies and Turkish Language Teaching programs about the philosophies of perennialism, progressivism, and re-constructivism differ according to the programs, but it has been seen this difference is not valid for essentialism. Çalışkan (2013) aimed to reveal the relationship between the philosophy of education approaches adopted by pre-service science teachers and the thinking, decision-making and planning approaches they had while designing the science and technology course. In the research conducted as a case study; it was concluded that pre-service teachers who expressed themselves as progressive and experimentalist behaved idealist and realist in their teaching practices. According to the study of Çelik and Orçan (2016), pre-service teachers adopt the existentialist approach the most and the essentialism approach the least. This situation does not change according to the attending or not course that is mentioned

#### *Aim*

The general purpose of this study is; to examine how pre-service science teachers' educational philosophy and curriculum orientation have changed within the scope of the Science and Technology Curriculum and Planning (STCP ) course and during the 4-year program. For this purpose, answers to the following questions were sought;

1. How does the STCP course affect pre-service teachers' educational philosophies and curriculum orientations?
2. How do pre-service teachers' educational philosophies and curriculum orientations change during their four-year undergraduate education?

#### **Method**

Since the educational philosophies and curriculum orientations of pre-service teachers were tried to be determined, the research was carried out by the descriptive survey method. The study consists of two parts. In the first part; the effect of the Science-Technology Program and Planning course on pre-service science teachers' educational philosophies and curriculum orientations was determined. In the second part; the effect of pre-service teachers' class levels and courses on their educational philosophies and curriculum orientations were examined.

#### *Participants*

The study group of the study consisted of a total of 230 pre-service teachers, 37 males and 193 females, between the ages of 18-24, who are attending the Science Teaching Program. Of these participants, only 55 pre-service teachers were included in the first sub-goal analysis.

#### *Data Collection Tools*

In this study, the data were collected using the "Philosophy Preference Assessment" and the "Curriculum Orientations Inventory".

#### *Philosophy preference assessment form*

It was developed by Wiles and Bondi (1993) and adapted to Turkish by Doğanay and Sari (2003). It is a five-point Likert type (Strongly disagree = 1, Strongly agree = 5). It consists of 40 items related to perennialism, idealism, realism, experimentalism, and existential philosophy. The Cronbach Alpha reliability coefficient for this research is .81.

#### *Curriculum orientations inventory*

"Curriculum orientations inventory (COI)" was developed by Cheung and Wong (2002) and adapted to Turkish by Eren (2010). COI is an 8-point Likert-type scale consisting of academic, cognitive processes, social-reconstructive, humanistic, and technology factors and 30 items (Strongly disagree = 1, Strongly agree = 8). In Eren (2010) 's study, the reliability coefficients related to the internal consistency of each subscale were calculated as .60, .68, .75, .78, and .76. In this study, these values were calculated as .64, .41, .79, .79 and .80, respectively.

#### *Analysis of Data*

The Wilcoxon signed rank test was applied to determine the effect of STCP course on pre-service teachers' curriculum orientation and the educational philosophies they adopted. In addition, MANOVA, in order to determine how the curriculum orientation of pre-service teachers changed during their undergraduate education, and in order to determine how educational philosophies have changed; ANOVA analyzes were made.,

## **Results**

### *Findings Concerning the Effect of STCP Course on Educational Philosophies and Curriculum Orientations Adopted by Preservice Teachers*

In the first stage of the study, it was tried to determine how the STCP course affected the educational philosophies and curriculum orientations adopted by the pre-service teachers. Descriptive statistics regarding the educational philosophies adopted by pre-service teachers before and after the STCP lesson are presented in Table 1.

**Table 1** Descriptive Statistics Regarding Educational Philosophies Adopted By Pre-Service Teachers Before And After The STCP Lesson.

	<i>Perennialism</i>			<i>İdealism</i>		<i>Experimentalism</i>		<i>Realism</i>		<i>Existentialism</i>	
	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>
<i>Pre test</i>	55	3.25	.49	3.07	.36	<b>3.84</b>	.59	3.56	.66	3.26	.38
<i>Post test</i>	55	3.22	.45	3.11	.39	<b>3.97</b>	.53	3.69	.70	3.40	.39

When Table 1 is examined; it is seen that the educational philosophy of "Experimentalism" has the highest value before and after teaching, but this value shows an increase after teaching. This is also true for other educational philosophies, except for "perennialism". The tendency of pre-service teachers to adopt the views on "perennialism" decreased after the education. To determine whether there is a significant difference between these averages, Wilcoxon signed ranks test was applied and the results are presented in Table 2.

**Table 2** Results of the Wilcoxon Signed Ranks Test Regarding the Effect of STCP Course on Educational Philosophies of Pre-service teachers

Post test- pre test		<b>N</b>	<b>Mean rank</b>	<b>Sum of ranks</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Perennialism</b>	Negative ranks	28	25.21	706.00	.66*	.50
	Pozitive ranks	22	25.86	569.00		
	Ties	5				
<b>İdealism</b>	Negative ranks	23	21.17	487.00	1.04*	.30
	Pozitive ranks	25	27.56	689.00		
	Ties	7				
<b>Experimentalism</b>	Negative ranks	23	24.91	573.00	.84*	.40
	Pozitive ranks	28	26.89	753.00		
	Ties	4				
<b>Realism</b>	Negative ranks	18	21.64	389.50	2.23*	<b>.03</b>
	Pozitive ranks	31	26.95	835.50		
	Ties	6				
<b>Existentialism</b>	Negative ranks	14	27.11	379.50	2.15*	<b>.03</b>
	Pozitive ranks	34	23.43	796.50		
	Ties	7				

\* Based on negative ranks

When Table 2 is examined; It is seen that there is a statistically significant difference only in terms of realism ( $z = 2.225$ ,  $p < .05$ ) and existentialism ( $z = 2.146$ ,  $p < .05$ ). Considering the

mean rank and total of the difference scores, it is seen that the observed difference is in favor of the positive ranks, that is, the posttest scores.

Descriptive values of pre-service teachers' curriculum orientation before and after the STCP lesson are presented in Table 3.

**Table 3** Descriptive Values Regarding Pre-Service Teachers' Curriculum Orientation Before and After the STCP Lesson.

	<i>Academic</i>		<i>Cognitive process</i>		<i>Social-reconstruction</i>		<i>Hümanisititc</i>		<i>Technologica l</i>		
	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\underline{X\bar{X}}$	<i>ss</i>
<b>Pre test</b>	55	6.73	.81	7.31	1.43	6.33	.93	6.91	.92	6.91	.85
<b>Post test</b>	55	6.30	.90	6.65	.67	6.35	.86	6.76	.78	6.70	.78

When Table 3 is examined; It is observed that pre-service teachers' curriculum orientation averages show a decrease after teaching in all other than social-reconstructive curriculum. It is also noteworthy that the biggest decrease is in terms of academic and cognitive curriculums. To determine whether there is a significant difference between these averages, Wilcoxon signed ranks test was applied and the results are presented in Table 4.

**Table 4** Results of Wilcoxon signed rank test regarding the effect of STCP course on Pre-service Teachers' Curriculum Orientation

<b>Post test- pre test</b>		<b>N</b>	<b>Mean rank</b>	<b>Sum of ranks</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
<b>Academic</b>	Negative ranks	34	27.99	951.50	-2.71	<b>.01</b>
	Pozitive ranks	17	22.03	374.50		
	Ties	4				
<b>Cognitive process</b>	Negative ranks	38	29.91	1166.50	-4.00	<b>.00</b>
	Pozitive ranks	14	18.89	264.50		
	Ties	3				
<b>Social-reconstruction</b>	Negative ranks	24	26.31	631.50	-.06	.95
	Pozitive ranks	26	24.75	643.50		
	Ties	5				
<b>Hümanistic</b>	Negative ranks	26	28.42	739.00	-.98	.327
	Pozitive ranks	24	22.33	536.00		
	Ties	5				
<b>Technological</b>	Negatif sıra	32	26.02	832.50	-1.60	.112
	Pozitif sıra	18	25.97	493.50		
	Eşit	5				

When Table 4 is examined; It is seen that there is a statistically significant difference between the averages of pre-service teachers' curriculum orientation before and after the instruction only in terms of academic ( $z = -2.71, p < .05$ ) and cognitive ( $z = -4.00, p < .05$ ). Considering the mean rank and total of the difference scores, it is seen that the observed difference is in favor of the negative ranks, ie pre-test scores.

*Findings Regarding Educational Philosophies and Curriculum Orientations Adopted by Pre-Service Teachers During Their Undergraduate Education.*

At The second part of the study; was tried to determine how the educational philosophies and curriculum orientations adopted by pre-service teachers during their

	N	$\bar{X}$	SS
<b>Academic</b>	230	6.74	.85
<b>Cognitive process</b>	230	<b>7.13</b>	1.01
<b>Social-reconstructivist</b>	230	6.52	1.03
<b>Hümanistic</b>	230	7.03	.92
<b>Technological</b>	230	6.83	.96

undergraduate education changed. Descriptive values obtained when the average and standard deviation values of the curriculum orientations are examined to determine how the curriculum orientations change are as given in Table 5;

**Table 5** Descriptive Values Regarding Pre-Service Teachers' Curriculum Orientations

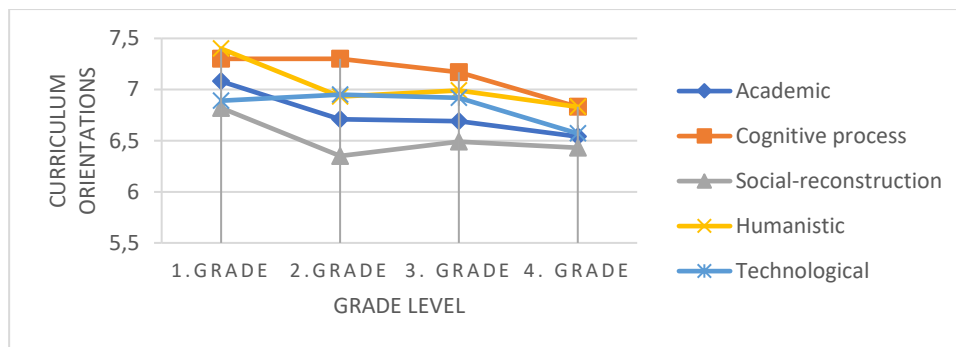
When Table 5 is examined; pre-service teachers' curriculum orientations were mostly towards cognitive processes, and the lowest; it seems to be in the direction of the social reconstructive curriculum. Descriptive statistics regarding the multivariate analysis of variance (MANOVA) conducted in order to determine how the curriculum orientation of pre-service teachers changed during their undergraduate education is presented in Table 6.

**Table 6** MANOVA Results Regarding Pre-Service Teachers' Curriculum Orientations

	<i>1. grade</i>		<i>2. grade</i>		<i>3. grade</i>		<i>4. grade</i>		<b>F</b>	<b>p</b>
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS		
<b>Academic</b>	7.08	.74	6.71	.81	6.69	.83	6.54	.90	.61	.61
<b>Cognitive process</b>	7.30	.66	<b>7.30</b>	1.42	<b>7.17</b>	.72	<b>6.83</b>	.98	1.12	.34
<b>Social-reconstruction</b>	6.82	.94	6.35	.94	6.49	1.17	6.43	1.03	1.92	.13
<b>Hümanistic</b>	<b>7.40</b>	.56	6.93	.92	6.99	.93	<b>6.83</b>	1.06	3.52	<b>.02</b>
<b>Technological</b>	6.89	.90	6.95	.87	6.92	.93	6.57	1.06	2.08	.10



Multivariate analysis of variance (MANOVA) was conducted to determine whether the linear combinations of pre-service teachers' curriculum orientations made a significant difference in terms of grade level. Pillai's Trace test results revealed that curriculum orientations differ significantly in terms of grade level. (Pillai's Trace = .993,  $F(2, 226) = 2.676$ ,  $p = .001$ ). When the analysis results are examined, it is seen that pre-service teachers generally have a curriculum orientation that adopts the cognitive processes approach. When the curriculum orientations of the pre-service teachers are examined on the basis of grade level; It is seen that the pre-service teachers who attend the first year prefer the humanistic curriculum approach, the cognitive processes approach of the second and the third year pre-service teachers, and the 4th grade pre-service teachers prefer both the cognitive processes approach and the humanistic approach. According to Table 6, while pre-service teachers' tendencies towards the humanistic approach show a significant difference in terms of grade level, there is no significant difference in terms of other approaches. How the curriculum orientations of the teacher candidates change as the grade level increases are presented in Figure 2.



**Figure 2** Pre-service Teachers' Curriculum Orientations by Grade Level

According to Figure 2; There was a decrease in the averages of all curriculum approaches, except the technological approach, when moving from the first grade to the second grade. However, while there is a decrease in the average regarding the cognitive processes approach in the transition from the second grade to the third grade, all the averages for the other approaches increase. Finally, there is a decrease in the curriculum orientation of the pre-service teachers regarding all approaches in the transition from the third grade to the fourth grade. Generally; it is observed that the average of pre-service teachers' regarding curriculum approaches decreased throughout their undergraduate education.

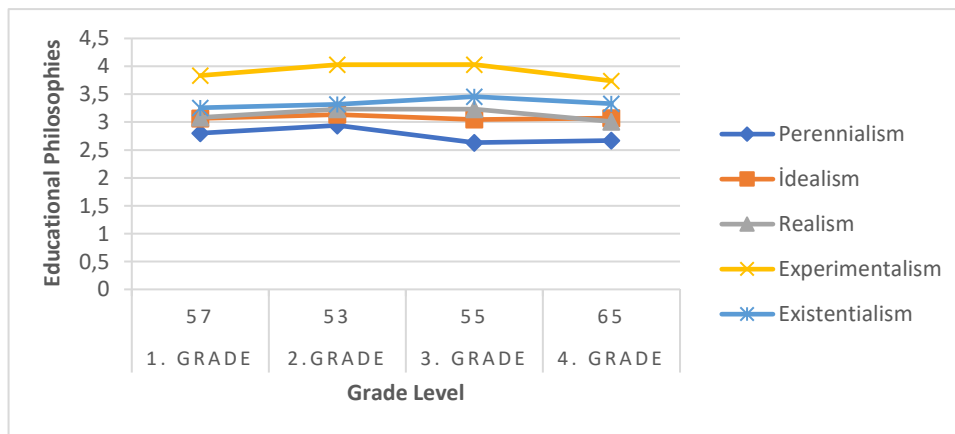
In addition to program orientations, it is thought that educational philosophies will also be effective in the reflection of curriculums into practice. For this reason, the educational

philosophies of prospective teachers were also tried to be determined. For this purpose, ANOVA was performed and the results are presented in Table 7.

**Table 7.** ANOVA results regarding the educational philosophies of pre-service teachers.

		<i>1. Grade</i>	<i>2. Grade</i>	<i>3. Grade</i>	<i>4. Grade</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	N	57	53	55	65		
<b>Perennialism</b>	$\bar{X}$	2.80	2.94	2.63	2.67	3.86	<b>.01</b>
	ss	.45	.49	.62	.55		
<b>İdealism</b>	$\bar{X}$	3.07	3.13	3.05	3.07	.46	.71
	ss	.36	.36	.40	.51		
<b>Realism</b>	$\bar{X}$	3.08	3.23	3.23	3.01	1.42	.24
	ss	.60	.53	1.08	.54		
<b>Experimentalism</b>	$\bar{X}$	<b>3.84</b>	<b>4.03</b>	<b>4.03</b>	<b>3.74</b>	3.27	<b>.02</b>
	ss	.59	.68	.33	.77		
<b>Existentialism</b>	$\bar{X}$	3.26	3.32	3.46	3.33	1.70	.17
	ss	.38	.49	.41	.59		

When Table 7 is examined; The educational philosophy with the highest average at all grade levels is experimentalism and the educational philosophy with the lowest average seems to be perennialism. When it is examined whether the difference between the educational philosophies of the groups is significant or not; Pre-service teachers' perceptions of perennialism ( $p = .01$ ) and progressivism ( $p = .02$ ) educational philosophies differ significantly in terms of grade levels. How the educational philosophies of pre-service teachers change according to their grade level is presented in Figure 3.



**Figure 3** The change of pre-service teachers' educational philosophies according to their grade levels

When Figure 3 is examined; The values regarding the educational philosophies of the pre-service teachers increased in terms of all philosophies when they passed from the 1st grade to the 2nd grade. and it is seen that the values related to perennialism and idealism decreased

when the transition from the 2nd grade to the 3rd grade, the value of progressivism remained constant and the values of existentialism and realism increased. It is thought that noteworthy that the values related to idealism and perennialism increased while the values related to other educational philosophies decreased in the transition from 3rd grade to 4th grade.

### **Conclusion, Discussion and Suggestions**

In the study, it was tried to determine how the FTTP course, which is in the second year of the Science Education Undergraduate program and which is the only course for curriculum, affects the educational philosophies and curriculum orientations adopted by the pre-service teachers. In this direction, firstly, when the educational philosophies adopted by pre-service teachers before and after the FTTP course are examined; It was concluded that the progressive education philosophy had the highest value both before and after the lesson, however, after the lesson, their tendency to adopt realism and existentialist educational philosophies increased. According to existentialist philosophy, people can decide to choose which path to choose and the freedom that distinguishes it from all other assets in the universe. The main function of the school is to develop individual autonomy. (Büyükdüvenci, 1994: 46). Perhaps for the first time, with the FTTP course, the teacher candidates have reached the knowledge that the student can be at the center and in the decision-making position in education, so they may have tended to adopt this educational philosophy that offers students autonomy. The fact that the educational philosophy that pre-service teachers adopt most is progressivism before and after teaching can be considered as an indication that the educational philosophy, which forms the basis of the training programs they will apply when they start their profession, can be adopted by the explicit or implicit curriculum in this course.

When the curriculum orientations before and after the lesson were examined, it was determined that the tendency towards curriculum approaches other than the social-reconstructive curriculum approach decreased. The social-reconstructivist curriculum sees the school curriculum as a means of facilitating social change. According to this approach; The aim of general education is to encourage social change and lay the groundwork for change in order to improve the social situation. In this respect, it is quite meaningful that after the FTTP course, the pre-service teachers who adopt the existentialism philosophy, which they feel individually at the center of change, tend to adopt a curriculum approach that aims social change. According to Tanner and Tanner (1995), academic approach gives more importance to traditional academic studies rather than dealing with students' interests and needs or contemporary social

problems. Therefore, only the decrease observed in the orientation of the pre- service teachers in terms of academic approach is thought to be significant.

When the findings obtained from the study regarding the educational philosophies adopted by pre-service teachers during their undergraduate education are examined; it has been observed that the education philosophy with the highest average is progressivism and the educational philosophy with the lowest average is perennialism. According to the grade level, a significant difference was found in the perceptions of only these two educational philosophies of pre- service teachers. In the research conducted by Duman and Ulubey (2006) on the educational philosophies adopted by university students, it was found that the majority of pre-service teachers adopted the experimentalist philosophy. Özbaş (2015), in his longitudinal study with social studies pre-service teachers, from the beginning to the end of the social studies teaching program; has been concluded that the philosophical perspectives of pre-service teachers are concentrated in experimentalism and there are no significant differences in their understanding of experimentalism, perennialism, idealism, and existentialism. Most of the books written in the field of learning and teaching put the child at the center and mention that learning and teaching should be shaped in line with his needs. These views, which were constantly emphasized for four years, may have affected pre-service teachers (Doğanay & Sarı; 2003). Therefore, it is not surprising that pre-service teachers adopt a progressive philosophy. As Oliva (2005) stated, most of the educators prefer philosophical approaches such as perennialism, social- reconstructivism, and existentialism that can be accepted at the extremes that affect education systems less, but rather the philosophies of progressivism and fundamentalism, which are the other names of experimentalism (Doğanay, 2011). This situation can explain that the educational philosophy with the lowest average is perennialism. When evaluated on the basis of grade level, it was observed that while the level of adoption of perennialism and idealism decreased, the level of realism and existentialism education philosophies increased when the pre-service teachers moved from the 2nd to the 3rd grade. This change is thought to be due to the effect of the FTTP course taken in the 2nd grade. However, it was concluded that when the transition from the 3rd grade to the 4th grade, pre-service teachers' level of adoption of other educational philosophies decreased, however, their level of adoption of perennialism and idealism increased.

When the findings regarding the curriculum orientations of the pre-service teachers were examined, it was determined that the tendency was towards the cognitive processes approach. When the related literature was examined, it was seen that the cognitive processes approach

ranks first in terms of pre-service teachers (Cheung, 2009; Cheung & Wong, 2002; Cunningham, Johnson, & Carlson, 1992), and this finding is in line with the findings of the present study. It was determined that the pre-service teachers who attended the 1st year preferred the humanistic curriculum approach, the cognitive processes approach of the 2nd and 3rd grade teachers, and the pre-service teachers attending the 4th year both the humanistic and cognitive processes approach. When analyzed according to grade level, it is seen that the curriculum orientations of the pre-service teachers differ only in terms of humanistic approach. This change is that as the grade level increases, the tendency to prefer the humanistic approach decreases. Ng and Cheung (2002), in their study to determine the curriculum approaches of pre-service teachers, concluded that pre-service teachers mostly have cognitive processes approach and least academic curriculum approach, but they do not reject other curriculum approaches. The reason for this change; It can be thought that as the grade level of the teacher candidates increases, they become more familiar with the education curriculums and the education system in our country, and they start to consider the curriculums being more applicable. The humanistic approach advocates that learners should form the basis of school curriculums. Considering the current education system, the realization that there are many obstacles to realizing this in practice can be shown as the reason for this trend change. This understanding can also explain the evolution of the educational philosophy that pre-service teachers adopted in the last year of their education from progressivism to perennialism. When the findings are evaluated in general; It was determined that the educational philosophy adopted by the pre-service teachers was progressivism and their curriculum orientation was in the direction of cognitive processes. The cognitive processes approach advocates that the curriculum is more related to the learning process and learning to learn than content, which is in line with the philosophy of progressivism. According to Alsalem (2018), there is a significant relationship between the curriculum approaches of teachers and the educational philosophies they adopt, and if the curriculum approach adopted by a teacher is the cognitive processes approach, she designs the teaching and curriculum based on the progressive philosophy. Hence, it would not be wrong to say that individuals' curriculum approaches are influenced by their educational philosophies.

When the curricula of the existing teacher education programs are examined, it is seen that there is no course on curriculums in many of them. This study also shows that the courses related to curriculums affect pre-service teachers' curriculum orientations and educational philosophies. Among the aims of the curriculums is the development of curriculums in line with the educational philosophy adopted by the country. Therefore; Including more courses for pre-

service teachers in teacher education programs may help teachers, who are implementers of the curriculum, to have views parallel to the educational philosophy and curriculum orientation adopted by the country.

Although the change of educational philosophies of pre-service teachers according to their grade levels varies in some sub-values, it is expected that the level of awareness in each educational philosophy has increased from the first grade to the last grade, and in parallel, it is expected that there will be significant differences between the first and the last year. Since this situation is not observed, it is concluded that the educational philosophies were not adequately gained in the curriculum. Therefore, more philosophical content or lessons should be included in the curriculums.



## Öğretmen Adaylarının Eğitim Felsefeleri ve Program Yönelimleri Üzerine Bir İnceleme\*

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi, betulgok@gmail.com <http://orcid.org/0000-0001-7724-3930>

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi, sucar@cu.edu.tr <http://orcid.org/0000-0002-4158-1038>

Gönderme Tarihi: 23.06.2020

Kabul Tarihi: 11.11.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.755701

*Özet* – Öğretim programları, belli süzgeçlerden geçirilerek oluşturulmuşlardır ve her birinin temelinde yatan bir ya da daha fazla eğitim felsefesinden söz edilebilir. Programı hazırlayan bireylerin de programı uygulayan öğretmenlerin de kendilerine özgü benimsedikleri eğitim felsefeleri farklılaşabilmektedir. Öğretmenlerin kendilerine özgü eğitim felsefesine sahip olmaları, onların programın, amaç, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme süreçleri ile bu süreçlerin birbirleri ile olan ilişkileri konusunda daha tutarlı kararlar almalarını sağlayabilecektir. Bu katkının saptanabilmesi için öğretmen adaylarının eğitim felsefeleri ile birlikte program yönelimlerinin de belirlenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, Fen Bilgisi Eğitimi programına devam etmekte olan öğretmen adaylarının, tüm lisans programı boyunca program yönelimlerinin ve eğitim felsefelerinin nasıl değiştiğinin ve Fen Teknoloji Programı ve Planlama dersinin etkisinin nasıl olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma tarama modelinde desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu bir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi programına devam etmekte olan, tüm öğretmen adayları oluşturmaktadır. Elde edilen verilerin analizinde Wilcoxon işaretli sıralar testi, çok değişkenli varyans analizi ve tek yönlü varyans analizinden faydalanılmıştır.

*Anahtar Kelimeler:* Program Yönelimleri, Eğitim Felsefeleri, Fen Bilgisi Eğitimi, Öğretmen Adayları

Sorumlu yazar: Betül KARADUMAN, (SBA-2017-9146, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi)

\*Bu çalışma, V. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sunulan araştırmanın genişletilmiş halidir.

### Summary

Teachers' beliefs about the curriculum that is applied are called “curriculum orientations”. Curriculum orientations are an important concept for understanding teachers' opinions about education programs and classroom practices, because curriculum orientation can be reflected in teachers' curriculum implementation styles. Curriculum orientations; can be defined as the set of beliefs about the curriculum items such as goal, content, teaching strategies and assessment (Cheung- Wong, 2002).

The authors in the current study adopted the classification made by Cheung and Wong (2002). The five factors in this classification were academic, cognitive process, social-reconstructive, humanistic and technological approach. According to Cunningham et al. (1992); each different curriculum orientation expresses a different philosophy and the way of thinking or belief about the curriculum to be implemented by teachers. Each educational philosophy has goals related to every aspects of teaching and learning. In this sense, the philosophical approaches that teachers hold are in close relation with the curriculum they apply, and it is important to reveal how this relationship will offer important feedback to the curriculum development studies. In addition, the curriculum applied in teacher training programs, which have an important role in shaping teachers' curriculum orientations, and philosophical orientations, should be questioned from a critical perspective. Determination of the prospective teachers' educational philosophies and curriculum orientations could provide an important feedback to the educational programs of the teacher training institutions.

The general purpose of this study is to examine how pre-service science teachers construct their education philosophy and curriculum orientations within the scope of a course called “*Science Technology Curriculum and Planning*” (STCP) course and throughout the 4-year program. Specifically following research questions were investigated;

1. How does the STCP course affect the pre-service teachers' educational philosophies and Curriculum orientations?
2. How do preservice teachers' educational philosophies and curriculum orientations change during their four-year undergraduate education?

The study consists of two parts. Firstly, the effect of Science-Technology Program and Planning course on the pre-service science teachers' educational philosophies and curriculum orientations was determined. Secondly, the effects of the courses they have taken on the Science Education program on their educational philosophies and curriculum orientations investigated. The study group consisted of 230 teacher candidates, 37 of whom are males and 193 of whom are female, who are attending the Science Education program. The data was collected by using



"Philosophy Preference Assessment" (PPA) and "Curriculum Orientation Inventory" (COI). Various statistical test has been applied to analyze the data.

Pre-service teachers' educational philosophies were examined before and after STCP course; it is concluded that progressive educational philosophy has the highest value before and after the course, however, the tendency to adopt realism and existentialism education philosophies increased after the course. When the curriculum orientations are examined, it is determined that the trend towards other curriculum approaches other than the social-reconstructivist curriculum approach has decreased. Social-reconstructive curriculum; sees curriculum implemented in schools as a means of facilitating social change. Accordingly, it is quite meaningful that after the STCP course, pre-service teachers, who adopt the existentialism philosophy that they feel they are in the focus of change, tend to a curriculum orientation aiming social change. According to Tanner and Tanner (1995), the academic approach places more emphasis on traditional academic studies rather than dealing with students' interests and needs or contemporary social problems. In this context, the decrease observed in prospective teachers' curriculum orientations only in terms of academic approach considered significant.

Highest average about their educational philosophy during their undergraduate education was progressivism, and the lowest average about education philosophy was perennialism. According to the grade level, there is a significant difference in the perceptions of pre- service teachers on these two educational philosophies. Duman and Ulubey (2006) determined that the majority of pre- service teachers adopt the experimentalist philosophy. Özbaş (2015) concluded that the philosophical perspectives of pre-service teachers are concentrated in experimentalism, and there are no significant differences in their experimentalism, perennialism, idealism and existentialism. The views that have been emphasized continuously for four years may have affected teacher candidates (Doğanay & Sarı; 2003). Therefore, it is not surprising that pre-service teachers adopt progressive philosophy. When evaluated based on grade levels, it was seen that when the prospective teachers switched from grade 2 to grade 3, their level of adoption of realism and existentialism increased while their level of adopting perennialism and idealism decreased. This change is thought to be due to the impact of the STCP course taken in the 2nd year. However, it was concluded that when the transition from 3rd grade to 4th grade, the level of pre-service teachers' adoption of other educational philosophies decreased, however, their level of adoption of perennialism and idealism increased. When the findings related to the curriculum orientations of pre-service teachers are examined, it is concluded that the trend is in the direction of the cognitive processes

approach. The cognitive processes approach ranks first in terms of prospective teachers (Cheung, 2000; Cheung & Wong, 2002; Cunningham, Johnson & Carlson, 1992) and this finding is in line with the findings of the present study. When analyzed by grade level, it is seen that pre- service teachers' curriculum orientations differ only in terms of humanistic approach. As the grade level increases, the tendency to prefer humanistic approach decreases.

The reason for the change in both educational philosophies and curriculum orientations could be that as the grade level of the pre- service teachers increases, they become more familiar with the education programs and the education system, and increasingly begin to consider the curriculum being more feasible. Ng and Cheung (2002) concluded that pre- service teachers have the most cognitive processes and at least the academic curriculum approach, but they do not reject other curriculum approaches, in their study of prospective teachers to determine their curriculum approaches. These findings are in line with the current study.

## Giriş

Eğitim öğretim için harcanan zamanın ve kaynakların etkili bir şekilde kullanılması ve değeri yüksek ürünlere dönüşmesi ancak nitelikli bir planlamanın sonucunda gerçekleşebilir. Gelecek nesillerin yetiştirildiği eğitim ortamlarında harcanan zaman ve kaynaklar iyi tasarlanmış öğretim programları aracılığı ile nitelikli bireylerin yetişmesine hizmet edebilir. Çok farklı tanımları mevcut olmakla beraber eğitim programı; Demirel (2009) tarafından “öğrenene, okulda ve okul dışında planlanmış etkinlikler yoluyla sağlanan öğrenme yaşantıları düzeneği” şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımda geçen “sağlamak” fiilinin kim tarafından yapılacağı sorgulandığında alınacak cevap birinci sırada öğretmen ve onu takiben diğer eğitim paydaşları gelecektir. Öğretmenler her ne kadar hazırlanan programların uygulayıcıları olarak görülse de, aslında programın her ögesi konusunda kendilerine özel bir bakış açısına sahiptirler ve eğitim programlarının nasıl tasarlanması gerektiğine dair inançları vardır. Öğretmenlerin uyguladıkları programa özgü olarak sahip oldukları inançlarına “program yönelimleri” denilmektedir. Program yönelimleri öğretmenlerin eğitim programları ve sınıf uygulamaları hakkında fikirlerini anlamak açısından önemli bir kavramdır çünkü öğretmenin program yönelimi öğretmenlerin programı uygulama stillerine yansiyabilecektir. Program yönelimleri; programın hedefi, içeriği öğretim stratejileri ve değerlendirme gibi program öğeleri hakkındaki inançların seti olarak tanımlanabilir (Cheung ve Wong, 2002). Öğretmenlerin program yönelimleri konusunda yapılan araştırmalar sonucunda, yönelimlerin belli özellikler çerçevesinde alt kategoriler halinde sunulduğu görülmektedir (Cheung ve Wong, 2002; Eisner ve Wallace, 1974; Ornstein ve Hunkins, 1988; McNeil, 1996). Bu sınıflandırmalar arasında en güncel ve kapsayıcı olan yaklaşımın Cheung ve Wong (2002) tarafından yapılan yaklaşım olduğu görülmektedir ve dolayısıyla, bu çalışmada sözü geçen sınıflandırma benimsenmiştir. Bu sınıflandırmada yer alan beş faktör aşağıda tanımlanmıştır;

- **Akademik yaklaşım:** İçeriğin, süreçten daha önemli olduğunun savunulduğu yaklaşımdır. Program, fizik, kimya ve biyoloji gibi çeşitli bilim disiplinlerini inceleyerek öğrencilerin rasyonel düşüncelerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Öğretmenler belirli bir bilim dalında otoritedir ve öğrencilerin önemli bilimsel gerçekleri, ilkeleri, yasaları ve teorileri anlamaları gerekir (Cheung, 2000).
- **Bilişsel süreç yaklaşımı:** Bu yönelim içerikten ziyade bilim süreçlerini vurgular. Öğrenciler bilimi en iyi profesyonel bilim insanları olarak davranarak ve uygulamalı laboratuvar çalışmalarına katılarak öğrenebileceğini savunur (Cheung, 2000).

- **Sosyal-yeniden yapılandırmacı yaklaşım:** Bu yönelim programı, sosyal değişimi kolaylaştırmak için bir araç olarak görmektedir. Taraftarları, okul biliminin sadece sosyal bağlamda bir anlamı olduğuna inanmaktadır (Carin, 1971). Program hem kişiye, hem de topluma uygun olmalıdır.
- **İnsancıl yaklaşım:** Programlar, öğrencilerin bilimin kişisel yaşamlarında oynadığı önemli rolü fark etmelerine yardımcı olur ve duygusal alanlarını (duygular, tutumlar, değerler) bilişsel alanla (entelektüel bilgi ve yetenekler) entegre etmeye çalışır (Cheung,2000). Programlar öğrenen temelli olmalıdır.
- **Teknolojik yaklaşım:** Programın hedef boyutunu temele alan yaklaşımdır. Hedeflere ulaşılabilmesi için etkili öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması gerektiğine yönelik inançları tanımlamaktadır. Yoğun bir şekilde davranışçı kuramdan etkilenmiştir(Eisner ve Vallance, 1974; McNeil, 1996).

Cheung ve Wong (2002) bu faktörlerin birbirleriyle pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki gösterdiğini, dolayısıyla da öğretmen adaylarının bu inançlara sahip olma biçimlerinin “ya, ya da” şeklinde kutuplu bir yaklaşımla değil, “hem, hem de” şeklinde sistemli bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini öne sürmüştür. Ornstein ve Hunkins (1988) ’ e göre; bir kişinin program yaklaşımı, o kişinin dünya görüşünü, önem verdiği değerleri ve sahip olduğu bilgiyi de yansıtması bakımından önemlidir. Cunningham ve diğerleri (1992)’ ne göre; her farklı program yönelimi, öğretmenler tarafından uygulanacak olan eğitim programı hakkında, farklı bir felsefeyi, düşünme ya da inanç şeklini ifade etmektedir. Eğitimcilerin sahip olduğu program yaklaşımları doğrultusunda uygulamaya koyacakları eğitim durumları, sahip oldukları felsefi dünya görüşüyle de açıklanabilmektedir (Bay vd., 2012: 16). Sahip olunan dünya görüşünün de doğrudan eğitim felsefelerini etkilediği aşikârdır. Felsefi yaklaşımlara dayalı olarak gelişen her eğitim felsefesinin kendi anlayışı ve ilkelerine göre eğitim-öğretim hedefleri, öğrenci, öğretmen, içerik, öğrenme-öğretme süreci-eğitim durumları ve ölçme ve değerlendirme kavramlarına ilişkin amaçları bulunur (Duman, 2008). İlgili alan yazın incelendiğinde de öğretmenlerin eğitim felsefelerinin önemi ve öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları öğretim programıyla ilgili kararlarının ve öğretim davranışlarının eğitim felsefeleriyle paralel bir şekilde gelişmesine yol gösterdiği ortaya konmuştur (Williams,1980; Brown, 1978;Thompson, 1980). Bu anlamda öğretmenlerin sahip oldukları felsefi yaklaşımlar, programları uygulama biçimleriyle sıkı bir ilişki içerisindedir.

Öğretmenlerin program tasarımları hakkındaki inançları okullardaki eğitimin kalitesini etkiler, ancak araştırmacılar, alternatif eğitim programı tasarımları hakkındaki inançlar arasındaki ilişkiler hakkında çok az bilgiye sahiptir (Cheung ve Hon Ng, 2000). Bu doğrultuda,

öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının program yönelimleri ile benimsedikleri eğitim felsefesinin birbirleri ile ilişkili olduğu ve bu ilişkinin ne şekilde olduğunun ortaya konulmasının program geliştirme çalışmalarına önemli bir geri bildirim sunacağı düşünüldüğünden önemlidir ve incelenmelidir

Eğitim için düzenlenen hedefleri, çoğunlukla toplumdaki başat felsefeler belirlerken eğitim, belirlenen bu hedeflere bireyleri ulaştırmanın yollarını arar (Ekiz, 2007). Çalışkan (2013)' a göre; etkili öğrenme ortamlarının tasarlanmasında, kuram ve uygulama arasındaki dengenin sağlanmasında, öğretmenlerin sahip oldukları felsefeler önemli bir rol oynamaktadır. Bir öğretmenin uygulamaya konan bir öğretim programının felsefi temellerini sağlıklı şekilde anlayabilmesi ve yorumlayabilmesi ve bu programı belirlenen amaçlar doğrultusunda başarıyla yürütebilmesi bu öğretmenin eğitime dair felsefi sorgulama becerilerine önemli derecede bağlıdır (Çelik ve Orçan, 2016). Felsefi inançları, programın uygulanması aşamasında, öğrenme ortamlarının oluşturulmasında kendilerine rehberlik edecektir. Bu anlamda, öğretmen adaylarının eğitim felsefelerinin, yaşayan programların kalitesine olumlu yönde etkilerinin olacağı düşünülmektedir. Bu katkının sağlanabilmesi için öğretmen adaylarının eğitim felsefeleri ile birlikte program yönelimlerinin de belirlenmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının sahip oldukları eğitim felsefeleri ile program yönelimleri arasındaki ilişkinin bilinmesi, uygulanacak olan programın yapısını daha belirgin ortaya koyması açısından önemlidir. Genel anlamda benimsenen ve bu çalışmada da ele alınan eğitim felsefeleri aşağıdaki gibidir;

- **Daimicilik:** Öğrencilere her zaman ve her yerde geçerli olan bilgi ve değerler kazandırılmalı bunun için de klasiklerin öğretimine önem verilmelidir (Demirel, 2002)
- **İdealizm:** İdealizme göre eğitimin temel amacı insanın kendisini tanımasına ve sonrasında ise bu kapsamda geliştirmesine yardımcı olmaktır. Bu doğrultuda öğrencinin yaşamında gerçekliği arayan ve buna uygun bir şekilde yaşayan birey olması amaçlanmaktadır (Cevizci, 2016)
- **Realizm:** Realistlere göre okulun görevi öğrencilere dünyayı olduğu gibi öğretmektir. İyilik doğanın kanunlarında ve fiziksel dünyanın düzenindedir. Doğrular gözlemlere dayanır (Doğanay ve Sarı, 2003). Realizme göre eğitim bütün insanlık tarihi boyunca doğruluğu ve tartışmasız kabul edilen değerleri öğretmelidir (Aslan, Ö. M. , 2014).
- **Deneyselcilik:** Temeli pragmatizm felsefesine dayandığı için gerçek, değişmedir. Bir başka ifadeyle dünya sürekli değişmektedir. Gerçek, insan deneyimlerinin bir ürünüdür (Aslan, Ö. M. ,2014). Sosyal konulara ve tecrübelerle oldukça önem veren bir okuldan

yana olan bu felsefe, öğrenmenin problem çözme ve araştırmayla geliştirilebileceği görüşündedir (Çoban, 2004).

- **Varoluşçuluk:** Eğitimin, bireyin kişiliğinin gelişmesine yardımcı olacak şekilde düzenlenmesini ve her öğrencinin kendi değerler sistemini özgürce ve yetişkinlerin zorlaması olmaksızın geliştirmesine izin verilmesini ve yardımcı olunmasını savunan bir eğitim akımıdır (Demirel, 1998).

Ayrıca; öğretmenlerin program yönelimleri ve felsefi yönelimlerinin şekillenmesinde önemli bir yere sahip olan eğitim fakülteleri ve eğitim fakültelerinde uygulanan programlarında eleştirel bakış açısıyla sorgulanması gerekmektedir. Yukarıda bahsedilen yönelimlerin şekillenmesinde eğitim fakültelerinde verilen derslerin başında öğretim programları dersi gelmektedir. Öğretmen adaylarının “Fen Teknoloji Programı ve Planlama” dersini alma durumlarının eğitim felsefeleri ve program yönelimleri üzerinde nasıl bir etkisi olduğunun belirlenmesinin, öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarına önemli bir geri bildirim sunacağı düşünülmektedir.

Hazırlanmış olan öğretim programları, doğası gereği belli süzgeçlerden geçirilerek oluşturulmuşlardır ve her öğretim programının temelinde yatan bir ya da daha fazla eğitim felsefesinden söz edilebilir. Bireylerin de kendilerine özgü benimsedikleri eğitim felsefeleri farklılaşabilmektedir. Programları uygulayan öğretmenlerin eğitim felsefelerindeki bu farklılık, öğretim programlarının uygulanmasında sorun teşkil etmekten ziyade zenginlik ve değer katabilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin belli bir eğitim felsefesine sahip olmaları, onların programın, amaç, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme süreçleri ile bu süreçlerin birbirleri ile olan ilişkileri konusunda daha tutarlı kararlar almalarını sağlayabilecektir.

İlgili alan yazın incelendiğinde; Cheung (2000)' un Hong Kong da uygulanan yeni fen öğretim programını incelediği araştırmasında, akademik, bilişsel süreçler, toplum yönelimleri, insancıl ve teknolojik olmak üzere beş program yönelimi tanımlanmış, tartışılmış ve bir fen programında bu beş program yöneliminin bütünleştirilmesine ilişkin argümanlar sunulmuştur. Çalışma kapsamında fen programı hedef, içerik ve düzenlenmesi, öğretim yöntemleri, öğrenme etkinlikleri ve değerlendirme açısından ele alınmıştır. Sonuç olarak yeni öğretim programının baskın olarak akademik ve bilişsel süreçler yönelimli olduğu ancak insancıl, toplum merkezli ve teknolojik program yönelimlerini ihmal ettiği belirlenmiştir. 2000 yılında Cheung ve Hon Ng tarafından bir “Fen programı yönelim envanteri” geliştirilerek, Hong Kong’ taki 810 bütünleştirilmiş fen, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin program tasarımları hakkındaki inançları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, fen öğretmenlerinin program tasarımları

hakkındaki inançlarının hiyerarşik bir yapıda olduğu ve beş program yöneliminin pozitif olarak ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fizik öğretmenlerinin, biyoloji ve bütünleştirilmiş fizik-kimya öğretmenlerinden daha az toplum yönelimli olduğu ve bütünleştirilmiş fen öğretmenlerinin fizik öğretmenlerinden daha insancıl olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin beş alternatif tasarımla ilgili inançları, deneyimlerine göre farklılaşmamaktadır.

Cunningham ve diğerleri (1992), öğretmenleri güçlü bir şekilde bilişsel süreç yöneliminde hemfikirdirler. Bunu sırasıyla; kendini gerçekleştirme ve sosyal yeniden yapılanma izlemektedir. Her bir yönelim arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Okul büyüklüğü, mezuniyet yılı, mezuniyet alanı ve alınmış olan ders sayısı anlamlı bir farklılığa neden olmazken alınmış olan hizmet içi eğitimin miktarı ise anlamlı bir farklılığa neden olmuştur. Ekiz (2007)' in çalışmasında, Fen Bilgisi, Matematik, Sosyal Bilgiler ve Türkçe Öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının daimicilik, ilerlemecilik ve yeniden kurmacılık eğitim felsefeleri hakkında görüşlerinin programlara göre farklılık gösterdiği, ancak bu farklılığın özcülük akımı için geçerli olmadığı belirtilmiştir. Çalışkan (2013)'ın çalışmasında, fen öğretmen adaylarının benimsedikleri eğitim felsefesi yaklaşımlarıyla fen ve teknoloji dersini tasarlarken geçirdikleri düşünme, karar verme ve planlama yaklaşımları arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamıştır. Durum belirleme çalışması olarak yürütülen araştırmada; kendisini ilerlemeci ve deneyselci olarak ifade eden öğretmen adaylarının öğretim uygulamalarında idealist ve realist davrandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Çelik ve Orçan (2016) çalışmalarına göre, öğretmen adayları en çok *Varoluşçuluk* yaklaşımının en az ise *Esasicilik* yaklaşımının benimsemektedir. Bu durum, bahsi geçen dersi alma durumuna göre değişmemektedir.

### *Amaç*

Bu çalışmanın genel amacı; fen bilimleri öğretmen adaylarının *Eğitim Felsefelerini* ve *Program Yönelimlerini* program kapsamında aldıkları Fen Teknoloji Programı ve Planlama (FTPP) dersi kapsamında ve 4 yıllık program boyunca nasıl değiştiğini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

1. Öğretmen adaylarının eğitim felsefelerini ve program yönelimlerini FTTP dersi nasıl etkilemektedir?
2. Öğretmen adaylarının eğitim felsefeleri ve program yönelimleri dört yıllık lisans eğitimi boyunca nasıl değişmektedir?

## Yöntem

Öğretmen adaylarının eğitim felsefeleri ve program yönelimleri belirlenmeye çalışıldığı için araştırma betimsel tarama yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma iki bölümden oluşmuştur. İlk bölümde; *Fen- Teknoloji Programı ve Planlama* dersinin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının eğitim felsefelerine ve program yönelimlerine etkisinin ne şekilde olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci bölümde ise; Fen Bilgisi öğretmenliği programına devam etmekte olan öğretmen adaylarının sınıf seviyelerinin ve almış oldukları derslerin, eğitim felsefelerine ve program yönelimlerine etkisi incelenmiştir.

### *Çalışma grubu*

Araştırmanın çalışma grubunu, Fen Bilgisi Öğretmenliği programına devam etmekte olan, 18-24 yaş aralığındaki, 37'si erkek ve 193'ü kadın, toplam 230 öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu katılımcılardan sadece 55 öğretmen adayı birinci alt amaca ilişkin analizlere dâhil edilmiştir

### *Veri Toplama Araçları*

Bu çalışmada veriler, “Felsefi Tercih Değerlendirme Formu” (FTDF) (Philosophy Preference Assessment Form) ve “Program Yönelimleri Envanteri (PYE) (Curriculum Orientations Inventory)” kullanılarak toplanmıştır.

### *Felsefi tercih değerlendirme formu*

“Felsefi Tercih Değerlendirme Formu” (FTDF) Wiles ve Bondi (1993) tarafından geliştirilmiş ve Doğanay ve Sarı (2003) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Beşli likert tipindeki (Kesinlikle katılmıyorum= 1, Kesinlikle katılıyorum= 5), “Felsefi Tercih Değerlendirme Formu” *daimicilik; idealizm; realizm; deneyselcilik ve varoluşçu* felsefeye ilişkin 40 maddeden oluşmaktadır. Bu araştırma için Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ise. 81'dir

### *Program yönelimleri envanteri*

“Program yönelimleri envanteri (PYE)”, Cheung ve Wong (2002) tarafından geliştirilmiş, Eren (2010) tarafından Türkçe' ye uyarlanmıştır. PYE akademik, bilişsel süreçler, sosyal-yeniden yapılandırmacı, insancıl ve teknoloji faktörlerinden ve 30 maddeden oluşan 8'li Likert tipi bir ölçektir (Kesinlikle katılmıyorum = 1, Kesinlikle katılıyorum = 8). Eren (2010)' un çalışmasında her bir alt ölçeğin iç tutarlılığına ilişkin güvenilirlik katsayıları akademik, bilişsel süreçler, sosyal-yeniden yapılandırmacı, insancıl ve teknoloji faktörleri için sırasıyla, .60, .68, .75, .78 ve .76 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise bu değerler sırasıyla.64, .41, .79, .79 ve .80 olarak hesaplanmıştır.



### Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının program yönelimlerine ve benimsedikleri eğitim felsefelerine FTTP dersinin etkisini belirlemek üzere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca program yönelimlerinin nasıl değiştiğinin belirlenmesi için MANOVA, eğitim felsefelerinin nasıl değiştiğinin belirlenebilmesi için ise; ANOVA analizleri yapılmıştır.

### Bulgular

#### *FTTP Dersinin Öğretmen Adaylarının Benimsedikleri Eğitim Felsefelerine ve Program Yönelimlerine Etkisine İlişkin Bulgular*

Çalışmanın birinci aşamasında öğretmen adaylarının benimsedikleri eğitim felsefelerini ve program yönelimlerini FTTP dersinin nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının FTTP dersi öncesi ve sonrasında benimsedikleri eğitim felsefelerine ilişkin betimsel değerler Tablo 1’ de sunulmuştur.

**Tablo 1** Öğretmen Adaylarının FTTP Dersi Öncesi ve Sonrasında Benimsedikleri Eğitim Felsefelerine İlişkin Betimsel Değerler.

	<i>Daimicilik</i>		<i>İdealizm</i>		<i>Deneysevcilik</i>		<i>Realizm</i>		<i>Varoluşçuluk</i>		
	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	
<i>Ön test</i>	55	3.25	.49	3.07	.36	<b>3.84</b>	.59	3.56	.66	3.26	.38
<i>Son test</i>	55	3.22	.45	3.11	.39	<b>3.97</b>	.53	3.69	.70	3.40	.39

Tablo 1 incelendiğinde; öğretim öncesinde de sonrasında da “Deneysevcilik” eğitim felsefesinin en yüksek değere sahip olduğu, ancak bu değer öğretim sonrasında bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu durum “Daimicilik” hariç diğer eğitim felsefeleri için de geçerlidir. Öğretmen adaylarının “daimicilik” eğitim felsefesine ilişkin görüşleri benimseme eğilimleri öğretim sonrasında azalmıştır. Bu ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 2’ de sunulmuştur.

**Tablo 2** Öğretmen Adaylarının Eğitim Felsefelerine FFTP Dersinin Etkisine İlişkin  
Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Sontest- öntest		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
<b>Daimicilik</b>	Negatif sıra	28	25.21	706.00	.66*	.50
	Pozitif sıra	22	25.86	569.00		
	Eşit	5				
<b>İdealizm</b>	Negatif sıra	23	21.17	487.00	1.04*	.30
	Pozitif sıra	25	27.56	689.00		
	Eşit	7				
<b>Deneyselcilik</b>	Negatif sıra	23	24.91	573.00	.84*	.40
	Pozitif sıra	28	26.89	753.00		
	Eşit	4				
<b>Realizm</b>	Negatif sıra	18	21.64	389.50	2.23*	<b>.03</b>
	Pozitif sıra	31	26.95	835.50		
	Eşit	6				
<b>Varoluşçuluk</b>	Negatif sıra	14	27.11	379.50	2.15*	<b>.03</b>
	Pozitif sıra	34	23.43	796.50		
	Eşit	7				

\*Negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 2 incelendiğinde; öğretmen adaylarının öğretim öncesinde ve sonrasında benimsemiş oldukları eğitim felsefelerine ilişkin ortalamalar arasında yalnızca realizm ( $z=2.225$ ,  $p<.05$ ) ve varoluşçuluk ( $z=2.146$ ,  $p<.05$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar yani son test puanları lehine olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının FFTP dersi öncesi ve sonrasında Program yönelimlerine ilişkin betimsel değerler Tablo 3' te sunulmuştur.

**Tablo 3** Öğretmen Adaylarının FFTP Dersi Öncesi ve Sonrasındaki Program Yönelimlerine  
İlişkin Betimsel Değerler.

	<i>Akademik</i>		<i>Bilişsel</i>		<i>Sosyal- yeniden yapılandırmacı</i>		<i>İnsancıl</i>		<i>Teknolojik</i>		
	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>	$\bar{X}$	<i>ss</i>
<b>Ön test</b>	55	6.73	.81	7.31	1.43	6.33	.93	6.91	.92	6.91	.85
<b>Son test</b>	55	6.30	.90	6.65	.67	6.35	.86	6.76	.78	6.70	.78

Tablo 3 incelendiğinde; öğretmen adaylarının program yönelimi ortalamalarının sosyal-yeniden yapılandırmacı program hariç diğerlerinde öğretim sonrasında bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Ayrıca en büyük düşüşün ise akademik ve bilişsel program açısından olduğu da

dikkat çekmektedir. Bu ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4’ te sunulmuştur.

**Tablo 4** Öğretmen Adaylarının Program Yönelimlerine FTTP dersinin etkisine ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Son test- ön test		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Akademik	Negatif sıra	34	27.99	951.50	-2.71	.01
	Pozitif sıra	17	22.03	374.50		
	Eşit	4				
Bilişsel süreçler	Negatif sıra	38	29.91	1166.50	-4.00	.00
	Pozitif sıra	14	18.89	264.50		
	Eşit	3				
Sosyal- yeniden yapılandırmacı	Negatif sıra	24	26.31	631.50	-.06	.95
	Pozitif sıra	26	24.75	643.50		
	Eşit	5				
İnsancıl	Negatif sıra	26	28.42	739.00	-.98	.327
	Pozitif sıra	24	22.33	536.00		
	Eşit	5				
Teknolojik	Negatif sıra	32	26.02	832.50	-1.60	.112
	Pozitif sıra	18	25.97	493.50		
	Eşit	5				

Tablo 4 incelendiğinde; öğretmen adaylarının öğretim öncesinde ve sonrasında program yönelimlerine ilişkin ortalamalar arasında yalnızca akademik ( $z=-2.71$ ,  $p<.05$ ) ve bilişsel ( $z=-4.00$ ,  $p<.05$ ) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın negatif sıralar yani ön test puanları lehine olduğu görülmektedir.

#### *Öğretmen Adaylarının Lisans Eğitimleri Boyunca Benimsedikleri Eğitim Felsefeleri ve Program Yönelimlerine İlişkin Bulgular*

Çalışmanın ikinci kısmında ise; Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca benimsedikleri eğitim felsefelerinin ve program yönelimlerinin ne şekilde değiştiği belirlenmeye çalışılmıştır. Program yönelimlerinin ne şekilde değiştiğinin belirlemek üzere elde edilen beş alt faktörlü program yönelimlerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri incelendiğinde elde edilen betimsel değerler Tablo 5’ te verildiği gibidir;

**Tablo 5** Öğretmen Adaylarının Program Yönelimlerine İlişkin Betimsel Değerler

	N	$\bar{X}$	SS
<b>Akademik</b>	230	6.74	.85
<b>Bilişsel Süreçler</b>	230	<b>7.13</b>	1.01
<b>Sosyal yeniden yapılandırmacı</b>	230	6.52	1.03
<b>İnsancıl</b>	230	7.03	.92
<b>Teknolojik</b>	230	6.83	.96

Tablo 5 incelendiğinde; öğretmen adaylarının program yönelimlerinin en yüksek oranda *bilişsel süreçler* yönünde, en düşük oranda ise; *sosyal yeniden yapılandırmacı* program yönünde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca program yönelimlerinin ne şekilde değiştiğini belirleyebilmek adına gerçekleştirilen çok değişkenli varyans analizine (MANOVA) ilişkin betimsel istatistikler Tablo 6' da sunulmuştur.

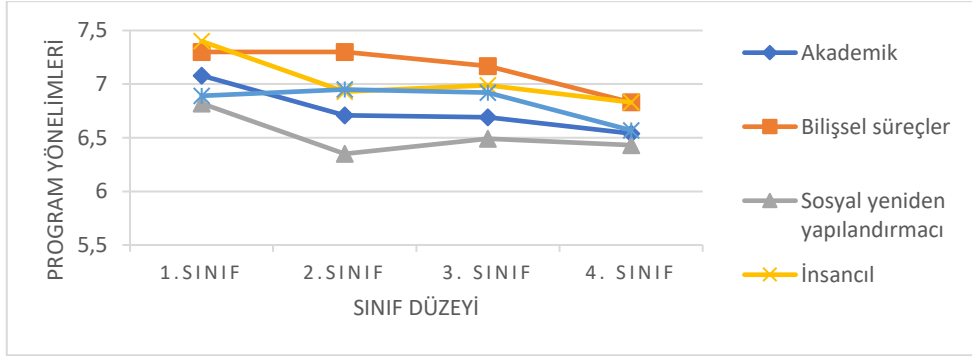
**Tablo 6** Öğretmen Adaylarının Program Yönelimlerine Yönelik MANOVA Sonuçları

	1.SINIF		2.SINIF		3. SINIF		4. SINIF		F	p
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS		
<b>Akademik</b>	7.08	.74	6.71	.81	6.69	.83	6.54	.90	.61	.61
<b>Bilişsel süreçler</b>	7.30	.66	<b>7.30</b>	1.42	<b>7.17</b>	.72	<b>6.83</b>	.98	1.12	.34
<b>Sosyal-yeniden yapılandırmacı</b>	6.82	.94	6.35	.94	6.49	1.17	6.43	1.03	1.92	.13
<b>İnsancıl</b>	<b>7.40</b>	.56	6.93	.92	6.99	.93	<b>6.83</b>	1.06	3.52	<b>.02</b>
<b>Teknolojik</b>	6.89	.90	6.95	.87	6.92	.93	6.57	1.06	2.08	.10

Öğretmen adaylarının program yönelimlerinin doğrusal kombinasyonlarının, sınıf düzeyi açısından anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığını belirlemek için, çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) yapılmıştır. Pillai's Trace testi sonuçları program yönelimlerinin sınıf düzeyi açısından anlamlı şekilde farklılaştığını ortaya koymuştur. ( Pillai's Trace= .993, F (2, 226)=2,676, p=.001).

Analiz sonuçları incelendiğinde, öğretmen adaylarının genel olarak *bilişsel süreçler* yaklaşımını benimseyen bir program yönelimine sahip olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının program yönelimleri sınıf bazında incelendiğinde; 1. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının *insancıl* program yaklaşımını, 2. sınıfa ve 3. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının *bilişsel süreçler* yaklaşımını ve 4. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının ise hem

*bilişsel süreçler* yaklaşımını hem de *insancıl* yaklaşımı tercih ettikleri görülmektedir. Tablo 6'ya göre öğretmen adaylarının *insancıl* yaklaşıma eğilimleri sınıf düzeyi açısından anlamlı bir farklılık gösterirken, diğer yaklaşımlar açısından anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Öğretmen adaylarının program yönelimlerinin sınıf düzeyi arttıkça nasıl değiştiği Şekil 2' de sunulmuştur.



Şekil 2 Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeyine Göre Program Yönelimleri

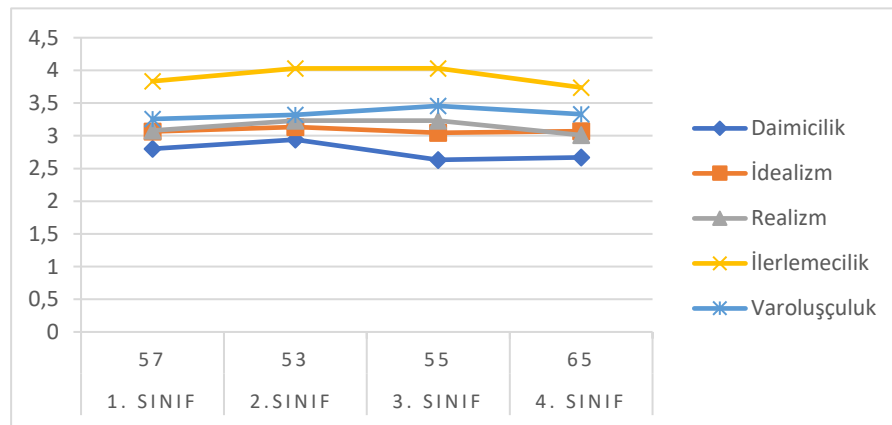
Şekil 2' ye göre; birinci sınıftan ikinci sınıfa geçerken *teknolojik yaklaşım* hariç tüm program yaklaşımlarına ilişkin ortalamalarda bir düşüş gerçekleşmiştir. Bununla birlikte ikinci sınıftan üçüncü sınıfa geçişte *bilişsel süreçler* yaklaşımına ilişkin ortalamada bir düşüş görülürken diğer yaklaşımlara ilişkin ortalamaların hepsinde artış görülmektedir. Son olarak üçüncü sınıftan dördüncü sınıfa geçişte ise öğretmen adaylarının tüm yaklaşımlara ilişkin program yönelimlerinde bir düşüş gözlemlenmektedir. Genel olarak bakıldığında; öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca program yaklaşımlarına ilişkin ortalamalarının düştüğü görülmektedir.

Program yönelimlerinin yanında eğitim felsefelerinin de eğitim programlarının uygulamaya yansımada etkili olacağı düşünülerek Öğretmen adaylarının sahip oldukları eğitim felsefeleri de belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ANOVA yapılmış ve sonuçlar Tablo 7' de sunulmuştur.

**Tablo 7** Öğretmen adaylarının sahip oldukları eğitim felsefelerine ilişkin ANOVA sonuçları

		1. SINIF	2. SINIF	3. SINIF	4. SINIF	t	p
	N	57	53	55	65		
<b>Daimicilik</b>	$\bar{X}$	2.80	2.94	2.63	2.67	3.86	<b>.01</b>
	ss	.45	.49	.62	.55		
<b>İdealizm</b>	$\bar{X}$	3.07	3.13	3.05	3.07	.46	.71
	ss	.36	.36	.40	.51		
<b>Realizm</b>	$\bar{X}$	3.08	3.23	3.23	3.01	1.42	.24
	ss	.60	.53	1.08	.54		
<b>İlerlemecilik</b>	$\bar{X}$	<b>3.84</b>	<b>4.03</b>	<b>4.03</b>	<b>3.74</b>	3.27	<b>.02</b>
	ss	.59	.68	.33	.77		
<b>Varoluşçuluk</b>	$\bar{X}$	3.26	3.32	3.46	3.33	1.70	.17
	ss	.38	.49	.41	.59		

Tablo 7 incelendiğinde; tüm sınıf düzeylerinde en yüksek ortalamaya sahip olan eğitim felsefesinin *ilerlemecilik* ve en düşük ortalamaya sahip eğitim felsefesinin ise; *daimicilik* olduğu görülmektedir. Grupların sahip oldukları eğitim felsefeleri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığı incelendiğinde; öğretmen adaylarının daimicilik ( $p=.01$ ) ve ilerlemecilik ( $p=.02$ ) eğitim felsefelerine ilişkin algıları sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmaktadır. Öğretmen adaylarının eğitim felsefelerinin sınıf düzeyine göre nasıl değiştiği Şekil 3' te sunulmuştur.

**Şekil 3** Öğretmen adaylarının sahip oldukları eğitim felsefelerinin sınıf düzeylerine göre değişimi

Şekil 3 incelendiğinde; öğretmen adaylarının sahip oldukları eğitim felsefelerine ilişkin değerlerin 1. sınıftan 2. sınıfa geçerken tüm felsefeler açısından bir artış gösterdiği, 2. sınıftan 3. sınıfa geçildiğinde ise *daimicilik* ve *idealizme* ilişkin değerlerin düştüğü, *ilerlemeciliğe* ilişkin değerlerin sabit kaldığı ve *varoluşçuluk* ve *realizme* ilişkin değerlerin ise arttığı görülmektedir. 3. sınıftan 4. sınıfa geçişte, *idealizm* ve *daimiciliğe* ilişkin değerlerde artış görülürken diğer eğitim felsefelerine ilişkin değerlerin düşüş göstermesinin dikkate değer olduğu düşünülmektedir.

### **Sonuç, Tartışma ve Öneriler**

Çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans programının 2. Sınıfında yer alan ve eğitim programlarına yönelik tek ders olan FTTP dersinin, öğretmen adaylarının benimsedikleri eğitim felsefelerine ve program yönelimlerine nasıl bir etkisi olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak, öğretmen adaylarının FTTP dersi öncesinde ve sonrasında benimsedikleri eğitim felsefeleri incelendiğinde; ders öncesinde de sonrasında da *ilerlemecilik* eğitim felsefesinin en yüksek değere sahip olduğu, bununla birlikte ders sonrasında *realizm* ve *varoluşçuluk* eğitim felsefelerini benimseme eğilimlerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Varoluşçu felsefeye göre, insan hangi yolu seçeceğine karar verebilir ve bu seçme özgürlüğü onu evrendeki diğer tüm varlıklardan ayırmaktadır. Okulun temel işlevi bireysel otonomiye geliştirmektir. (Büyükdüvenci, 1994: 46). Öğretmen adayları FTTP dersi ile birlikte belki de ilk defa eğitimde öğrencinin merkezde ve karar verici konumunda yer alabileceği bilgisine ulaştıkları için, öğrenciye otonomi sunan bu eğitim felsefesini benimseme eğilimi göstermiş olabilirler. Öğretmen adaylarının en çok benimsedikleri eğitim felsefesinin öğretim öncesinde de sonrasında da ilerlemecilik olması, öğretmen adaylarına mesleğe başladıklarında uygulayacakları eğitim programlarının temelini oluşturan eğitim felsefesinin bu ders kapsamında açık ya da örtük program aracılığıyla benimsetilebildiğinin bir göstergesi sayılabilir.

Ders öncesi ve sonrasındaki program yönelimleri incelendiğinde, *sosyal- yeniden yapılandırmacı* program yaklaşımı dışındaki diğer program yaklaşımlarına yönelik eğilimin azaldığı belirlenmiştir. Sosyal- yeniden yapılandırmacı program, okul programını sosyal değişimi kolaylaştırmanın bir aracı olarak görür. Bu yaklaşıma göre; genel eğitimin amacı, toplumsal durumu iyileştirmek için sosyal değişimi teşvik etmek ve değişim için zemin hazırlamaktır. Bu doğrultuda, FTTP dersi sonrasında, bireysel olarak değişimin odağında olduklarını hissettikleri varoluşçuluk felsefesini benimseyen öğretmen adaylarının sosyal değişimi amaç edinen bir program yaklaşımına eğilimli olmaları oldukça anlamlıdır. Tanner ve

Tanner`e (1995) göre akademik yaklaşım, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları ya da çağdaş toplumsal sorunlarla ilgilenmek yerine geleneksel akademik çalışmalara daha çok önem verir. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının sadece *akademik* yaklaşım açısından yönelimlerinde gözlenen düşüşün anlamlı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmadan elde edilen, öğretmen adaylarının lisans eğitimleri boyunca benimsedikleri eğitim felsefelerine ilişkin bulgular incelendiğinde; en yüksek ortalamaya sahip eğitim felsefesinin *ilerlemecilik*, en düşük ortalamaya sahip eğitim felsefesinin ise *daimicilik* olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyine göre de öğretmen adaylarının sadece bu iki eğitim felsefesine ilişkin algılarında anlamlı farklılığa ulaşılmıştır. Duman ve Ulubey (2006) tarafından yapılan üniversite öğrencilerinin benimsedikleri eğitim felsefeleri ile ilgili araştırmalarında öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun deneyselci felsefeyi benimsediği saptanmıştır. Özbaş (2015) Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği boylamsal çalışmasında da, sosyal bilgiler öğretmenliği programının başlangıcından sonuna; öğretmen adaylarının felsefi bakış açılarının deneyselcilikte yoğunlaştığı, deneyselcilik, daimicilik, idealizm ve varoluşçuluk anlayışlarında anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenme–öğretme alanında yazılan kitapların çoğu, çocuğu merkeze almakta ve öğrenme ve öğretimin onun gereksinimleri doğrultusunda şekillenmesi gerektiğinden bahsetmektedir. Dört yıl boyunca sürekli vurgulanan bu doğrultudaki görüşler, öğretmen adaylarını etkilemiş olabilir (Doğanay & Sarı; 2003). Dolayısıyla öğretmen adaylarının ilerlemeci felsefeyi benimsemeleri şaşırtıcı değildir. Oliva`nın (2005) da belirttiği gibi eğitimcilerin çoğu daimicilik, yeniden yapılandırıcılık ve varoluşçuluk gibi eğitim sistemlerini daha az etkileyen aşırı uçlarda kabul edilebilecek felsefi anlayışlardan ziyade, deneyselciliğin diğer adı olan ilerlemecilik ve temel esasçılık felsefelerini tercih etmektedirler (Doğanay, 2011). Bu durum, en düşük ortalamaya sahip olan eğitim felsefesinin daimicilik olmasını açıklayabilmektedir. Sınıflar bazında değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının 2. Sınıftan 3. Sınıfa geçtiklerinde daimicilik ve idealizmi benimseme düzeyleri azalırken realizm ve varoluşçuluk eğitim felsefelerini benimseme düzeylerinin artmış olduğu görülmüştür. Bu değişimin 2. Sınıfta alınan FTTP dersinin etkisinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir. Ancak 3. Sınıftan 4. Sınıfa geçildiğinde öğretmen adaylarının diğer eğitim felsefelerini benimseme düzeylerinin azaldığı, bununla birlikte daimicilik ve idealizmi benimseme düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının program yönelimlerine ilişkin bulgular incelendiğinde, eğilimin, *bilişsel süreçler yaklaşımı* yönünde olduğu belirlenmiştir. İlgili alan yazın incelendiğinde de öğretmen adayları açısından bilişsel süreçler yaklaşımının ilk sırada yer aldığı görülmüştür



(Cheung, 2009; Cheung ve Wong, 2002; Cunningham, Johnson ve Carlson, 1992) ve bu bulgu mevcut çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. 1.Sınıfa devam eden öğretmen adayları *insancıl* program yaklaşımını, 2. ve 3. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının *bilişsel süreçler* yaklaşımını ve 4. sınıfa devam eden öğretmen adaylarının ise hem *insancıl* hem de *bilişsel süreçler* yaklaşımını tercih ettikleri belirlenmiştir. Sınıf düzeyine göre incelendiğinde öğretmen adaylarının program yönelimlerinin yalnızca *insancıl* yaklaşım açısından anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir. Bu değişim ise sınıf düzeyi arttıkça insancıl yaklaşımı tercih etme eğiliminin azaldığı yönündedir. Ng ve Cheung (2002), öğretmen adaylarının program yaklaşımlarını belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının en çok bilişsel süreçler, en az ise akademik program yaklaşımına sahip oldukları, ancak diğer program yaklaşımlarını da reddetmedikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu değişimin nedeninin; öğretmen adaylarının sınıf düzeyi arttıkça öğretim programları ve ülkemizdeki eğitim sistemine daha aşina olmaya başlamaları ve giderek programların daha uygulanabilir olmasını göz önünde bulundurmaya başlamaları olduğu düşünülebilir. İnsancıl program yaklaşımı, okul programlarının temelini öğrenenlerin oluşturması gerektiğini savunur. Mevcut eğitim sistemi göz önünde bulundurulduğunda uygulamada bunu gerçekleştirmenin önünde birçok engelin mevcut olduğunun farkına varılmış olması da bu eğilim değişikliğinin nedeni olarak gösterilebilir. Bu anlayış, öğretmen adaylarının eğitimlerinin son senesinde benimsedikleri eğitim felsefesinin ilerlemecilikten, daimiciliğe evrilmesini de açıklayabilmektedir.

Genel olarak bulgular değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarının benimsedikleri eğitim felsefesinin *ilerlemecilik* ve program yönelimlerinin ise *bilişsel süreçler* yönünde olduğu belirlenmiştir. Bilişsel süreçler yaklaşımı; programın içerikten çok öğrenme sürecine ve öğrenmeyi öğrenmeyle ilgili olmasını savunur ki bu da ilerlemecilik felsefesi ile paralellik göstermektedir. Alsalem (2018)' e göre öğretmenlerin program yaklaşımları ile benimsedikleri eğitim felsefeleri arasında anlamlı bir ilişki vardır ve eğer bir öğretmenin benimsediği program yaklaşımı bilişsel süreçler yaklaşımı ise, öğretimi ve öğretim programını ilerlemeci felsefeyi temel alarak tasarlar. Buradan hareketle, bireylerin program yaklaşımlarının eğitim felsefelerinden etkilendiğini söylemek yanlış olmayacaktır.

Mevcut öğretmen eğitim programlarının öğretim programları incelendiğinde birçoğunda eğitim programlarına ilişkin bir dersin yer almadığı görülmektedir. Bu çalışma da göstermektedir ki eğitim programlarına ilişkin dersler öğretmen adaylarının program yönelimlerini ve eğitim felsefelerini etkilemektedir. Eğitim programlarının amaçları arasında ülkenin benimsediği eğitim felsefesi ile paralel öğretim programlarının geliştirilmesi yer alır.

Dolayısıyla; öğretmen eğitim programlarında öğretmen adaylarına eğitim programlarına ilişkin daha fazla derse yer verilmesi, öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenlerin, ülkenin benimsediği eğitim felsefesi ve program yönelimine paralel görüşlere sahip olmalarına yardımcı olabilir.

Her ne kadar öğretmen adaylarının sahip oldukları eğitim felsefelerinin sınıf düzeylerine göre değişimi bazı alt değerlerde farklılık gösterse de, birinci sınıftan son sınıfa geçene kadar her eğitim felsefesinde farkındalık düzeylerinin artmış olması ve buna paralel olarak ta ilk ve son yıl arasında anlamlı farklılıkların olması beklenmektedir. Bu durum gözlenmediğine göre, programda eğitim felsefelerinin yeterince kazandırılmadığı sonucu çıkarılmaktadır. Dolayısıyla eğitim programlarında daha fazla felsefe içerikli konular veya derslere yer verilmelidir.

### **Kaynakça**

- Alsalem, A. S. (2018). Curriculum orientations and educational philosophies of high school Arabic teachers. *International Education Studies*, 11 (4), 92-95. 10.5539/ies.v11n4p92.
- Aslan, Ö. M. (2014). Eğitim felsefesi dersinin okul öncesi öğretmen adaylarının felsefi tercihlerine ve eleştirel pedagojiye yönelik görüşlerine olan etkisi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 13(48).
- Bay, E., Gündoğdu, K., Ozan, C., Dilekçi, D., & Özdemir, D. (2012). İlköğretim öğretmen adaylarının program yaklaşımlarının analizi. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 15-29.
- Brown, M. (1978). *A conceptual scheme and decision-rules for the selection and organization of home economics curriculum content*. Madison, WI: Wisconsin Department of Public Instruction.
- Büyükdüvenci, S. (1994). *Varoluşçuluk ve eğitim*. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Carin, A. A. (1971). Let's have some humanistic, society-oriented science teaching. *Science and Children*, 9, 29-32.
- Cevizci, A. (2016). *Felsefeye giriş* (5. Baskı). İstanbul: Say Yayınları.
- Cheung, D. (2000). Analyzing the Hong Kong junior secondary science syllabus using the concept of curriculum orientations. *Educational Research Journal*, 15(1), 69-94.
- Cheung, D. & Ng, P. H. (2000). Science teachers' beliefs about curriculum design. *Research in Science Education*, 30(4), 357-375.

- Cheung, D. & Wong, H. W. (2002). Measuring teacher beliefs about alternative curriculum designs. *Curriculum Journal*, 13(2), 225-248. 10.1080/09585170210136868.
- Çalışkan, İ. (2013). Fen öğretmen adaylarının eğitim felsefesi yaklaşımları ile planlama süreçleri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel, (1)*, 68-83.
- Çelik, R. & Orçan, F. (2016). Öğretmen adaylarının eğitim inançları üzerine bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12, (1) 63-77.
- Çoban, A. (2004). Sınıf öğretmenlerinin eğitim sürecine ilişkin felsefi tercihlerini değerlendirme. XIII. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz. Malatya
- Cunningham, R., Johnson, J.M. & Carlson, S. (1992, December). Curriculum orientations of home economics teachers. American Vocational Association Convention' da sunulan bildiri, St. Louis, MO
- Demirel, Ö. (1998). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Kardeş Kitap Ve Yayınevi.
- Demirel, Ö. (2009). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doğanay, A. (2011). Hizmet öncesi öğretmen eğitiminin öğretmen adaylarının felsefi bakış açılarına etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 36 (161) 332-348.
- Doğanay, A., & Sarı, M. (2003). İlköğretim öğretmenlerinin sahip oldukları eğitim felsefelerine ilişkin algılarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(3), 321-337.
- Doğanay, A., & Sarı, M. (2018). Effect of undergraduate education on the educational philosophies of prospective teachers: A longitudinal study. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 8(1), 01-22. [10.31704/ijocis.2018.001](https://doi.org/10.31704/ijocis.2018.001).
- Duman, B. (2008). Öğrencilerin benimsedikleri eğitim felsefeleriyle kullandıkları öğrenme strateji ve öğrenme stillerinin karşılaştırılması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 203-224.
- Ekiz, D. (2007). Öğretmen adaylarının eğitim felsefesi akımları hakkında görüşlerinin farklı programlar açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2007) 1-12.
- Ng, P. H., & Cheung, D. (2002). Student-teachers' beliefs on primary science curriculum orientations. *New Horizons in Education*, 45, 42-53.

- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (1988). Implementing curriculum changes-Guidelines for Principals. *NASSP Bulletin*, 72(511), 67-72. 10.1177/019263658807251116.
- Özbaş, B.Ç. (2015). Sosyal bilgiler öğretmeni adayların felsefi bakış açılarının öğretmenlik eğitimi sürecinde incelenmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 19(1), 117-138. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsadergisi/issue/21494/230427>.
- Salleh, H., Hamdan, A. R., Yahya, F., & Jantan, H. (2015). Curriculum Orientation of Lecturers in Teacher Training College in Malaysia. *Journal of Education and Practice*, 6(2), 70-76.
- Tanner, D., & Tanner, L. (1995). *Curriculum development: Theory into practice (3rd ed.)*. Columbus: Prentice Hall.
- Thompson, B. (1980). The instructional strategy decisions of teachers. *Education*, 101, 150-157.
- Williams, R. O. (1980). What teaching methods when. *Theory and Practice*, 19, 82-86.



## Investigation of Entrepreneurial Personality Traits, Entrepreneurial Intention and Emotional Intelligence Levels of Pre-Service Science Teachers

Neslihan YAVAŞOĞLU<sup>1</sup>, Nilgün YENİCE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gönül Özgün Personal Development Course, Aydın, Turkey, [neslihanyvsgl@gmail.com](mailto:neslihanyvsgl@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0001-9360-0715>

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Education, Department of Mathematic and  
Science Education, Aydın, Turkey, [nyenice@gmail.com](mailto:nyenice@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0002-7935-3110>

Received : 14.08.2020 Accepted : 26.12.2020  
Doi: 10.17522/balikesirnef.780578

---

*Abstract* –The aim of this study was to investigate the relationship between entrepreneurial personality traits, entrepreneurship intentions and emotional intelligence levels of science teacher candidates. Relational model was used in the research. The sample of the research consists of 1585 pre-service science teachers studying in the science education department of universities in the Aegean Region in the 2017-2018 academic year. "Entrepreneurial Personality Scale", "Entrepreneurship Intention Scale" and "Emotional Intelligence Scale" were used as data collection tools. Descriptive statistics were used to analyze the data. In addition, Kruskal Wallis H-test, Stepwise regression analysis, Mann Whitney U-test and correlation analysis were used. The results of the analyses indicated that the entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intentions and emotional intelligence levels of teacher candidates did not differ significantly according to gender and grade level variables; It has been determined that there is a significant difference according to the university where the education is going. In addition, it has been determined that there is a significant relationship between entrepreneurial personality traits and entrepreneurial intentions, entrepreneurial personality traits and emotional intelligence levels, emotional intelligence levels and entrepreneurship intentions.

*Key words:* Entrepreneurial personality characteristics, Intention of entrepreneurship, Emotional intelligence level, Pre-service science teachers.

-----

## Summary

### Introduction

Information and technology are the indispensable elements of our era. Today, thanks to developing technology, access to information has become quite easy. In addition to these developments, the existing information and its update rate have also increased greatly. Therefore, there have been changes in the characteristics of individuals who make up the society. There is a need for a human model in which people know and learn how to access information instead of a human model in which people know everything (Numanoğlu, 1999). On the other hand, teachers have an important role in creating a learning environment suitable for the nature of entrepreneurship, and in raising students who are active in the teaching processes and who can realize new opportunities (Eraslan, 2011). Another important factor in the development of entrepreneurship is the concept of emotional intelligence. Because, it can be said that entrepreneurs with emotional intelligence are more successful in explaining their ideas and doing business. The ability to quickly adapt to changes, to make informed decisions and to find the best solution to the current situation by maintaining motivation in the face of failures are the skills that can be gained through emotional intelligence and that should be present among successful entrepreneurs (Yelkikalan, 2007).

Therefore, the concepts of emotional intelligence and entrepreneurship are of great importance in daily life, in education and in professional life. Although there are studies examining these concepts separately (Cross and Travaglione, 2003; Rhee and White, 2007; Zampetnakis, Beldekos and Moustakis, 2009; Neghabi, Yousefi and Rezvani 2011, Azzadina, Sianipar and Nuura'ini, 2012), limited number of the studies deals with these concepts in a combined way (Uslu, 2015). Therefore, it is planned to examine the concepts of entrepreneurial personality, entrepreneurial intention and emotional intelligence together. The aim of this study is to reveal the pre-service science teachers' entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intention and emotional intelligence.

### Methodology

This research was carried out using a relational model. The participants of the study are 1585 pre-service science teachers attending the following universities in the Aegean Sea region during the academic year of 2017-2018: Aydın Adnan Menderes University, Afyon Kocatepe University, Dokuz Eylül University, Dumlupınar University, Ege University, Manisa Celal Bayar University, Muğla Sıtkı Koçman University, Pamukkale University and Uşak University.

The data of the study were collected using the following tools: personal information forms, Entrepreneur Personality Scale, Entrepreneurial Intention Scale and Emotional Intelligence Scale.

Entrepreneur Personality Scale was developed by İşçan and Kaygın (2011) based on a review of the related studies (Josien, 2008; Kerrick, 2008; Kibuka, 2011). This scale is a 5-point Likert type scale consisting of 28 items and 6 sub-dimensions. The Cronbach alpha reliability coefficient for the scale as a whole was found to be .80. The Cronbach alpha reliability coefficient for the scale as a whole was found to be .86 for this research.

Entrepreneurship Intention Scale was developed by Linan and Chen (2009) to reveal entrepreneurship intentions of pre-service teachers and it was adopted into Turkish by Şeşen and Basım (2012). This scale is a 5-point Likert type scale consisting of 6 items. The Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was found to be .86. In the current study it was found to be .82.

Emotional intelligence scale was developed by Carson, Carson and Birkenmeier (2000) and was adopted into Turkish by Aslan (2013). This scale is a 5-point Likert type scale consisting of 30 items and 5 sub-dimensions. The Cronbach alpha reliability coefficient for the scale as a whole was found to be .85. In the current study it is found to be .82. Descriptive statistics were used to analyze the data. In addition, Kruskal Wallis H-test, Mann Whitney U-test and correlation analysis were used.

## **Result, Discussion and Recommendations**

As a result of the research, it was found that the total score of pre-service science teacher from the entrepreneur personality scale is ( $\bar{X} = 96.56$ ). This finding suggests that pre-service science teachers participated in the study have entrepreneurial personality traits in general. It was found that the total score of pre-service science teachers from the entrepreneurship intention scale was ( $\bar{X} = 19.00$ ). This result shows that pre-service science teachers do not have a high level of entrepreneurial intentions. It was found that the total score of science teacher candidates on the emotional intelligence scale is ( $\bar{X} = 72.01$ ). This finding indicates that the pre-service science teachers' emotional intelligence levels are close to high. Moreover, it has been determined that there is a significant relationship between entrepreneurial personality traits and entrepreneurial intentions, entrepreneurial personality traits and emotional intelligence levels, emotional intelligence levels and entrepreneurship intentions. There are studies supporting the research results in the related literature.

In line with the above-mentioned results, the following suggestions for teachers, pre-service teachers, researchers who are planning to study in the fields of entrepreneurship and emotional intelligence can be offered.

- Entrepreneurship courses with a broad scope can also take place in universities in order to increase the awareness of pre-service science teachers and to make it possible for them to be productive participants of the related process.
- Entrepreneurship education, which is being carried out for different groups of participants and in different fields today, can take place in the educational programs that are more comprehensive, introductory, instructive, questioning, awareness-raising, having interdisciplinary interaction and activities aimed at practice.
- This study was conducted on a sample of pre-service science teachers studying at universities in Aegean region. The study can be repeated using samples of teachers from different branches all over Turkey.
- This study, which is conducted by using quantitative research method, can be supported by qualitative research methods to obtain more in-depth and comprehensive data.



# Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özellikleri, Girişimcilik Niyeti ve Duygusal Zekâ Düzeylerinin İncelenmesi\*†

Neslihan YAVAŞOĞLU<sup>1</sup>, Nilgün YENİCE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gönül Özgün Kişisel Gelişim Kursu, Aydın, Türkiye, [neslihanvvsq@gmail.com](mailto:neslihanvvsq@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0001-9360-0715>

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aydın, Türkiye, [nyenice@gmail.com](mailto:nyenice@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0002-7935-3110>

Gönderme Tarihi: 14.08.2020

Kabul Tarihi: 26.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.780578

*Özet* –Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyeti ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. İlişkisel tarama modelinde gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Ege Bölgesindeki üniversitelerin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim görmekte olan 1585 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak “Girişimci Kişilik Ölçeği”, “Girişimcilik Niyeti Ölçeği” ve “Duygusal Zekâ Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimleyici istatistikler kullanılmıştır. Ayrıca, Kruskal Wallis H-testi, Stepwise regresyon analizi, Mann Whitney U-testi ve korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Analizler sonucunda; öğretmen adaylarının girişimci kişilik özelliklerinin, girişimcilik niyetlerinin ve duygusal zekâ düzeylerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği, ancak öğrenim görülen üniversiteye göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik niyetleri, girişimci kişilik özellikleri ve duygusal zekâ düzeyleri, duygusal zekâ düzeyleri ile girişimcilik niyetleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Girişimci Kişilik Özellikleri, Girişimcilik Niyeti, Duygusal Zeka Düzeyi, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları.

\* Bu çalışma birinci yazarın EĞF-18006 nolu BAP projesi desteği olarak yazmış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

† Bu çalışmanın bir bölümü 12-14 Nisan 2019 tarihinde İzmir ilinde gerçekleştirilen Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## Giriş

Yaşadığımız çağın vazgeçilmez unsurları, bilgi ve teknolojidir. Günümüzde gelişen teknoloji sayesinde bilgiye ulaşım oldukça kolay hale gelmiştir. Bu gelişmelerin yanında aynı zamanda var olan bilgi ve yenilenme hızı da büyük oran da artış göstermiştir. Dolayısıyla, toplumu oluşturan bireylerin özelliklerinde de değişiklikler yaşanmıştır. Her şeyi bilen bir insan modeli yerine, bilgiye ulaşmayı bilen ve öğrenmeyi öğrenen insan modeline ihtiyaç duyulmaktadır (Numanoğlu, 1999). Bilgi ve teknoloji toplumlarının diğer önemli özelliklerinden biri de eğitim sistemleridir. Bu toplumların gerektirdiği eğitim sistemleri, yaratıcı ve yenilikçi insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Çalık ve Sezgin, 2005). Ülkemizde de bu doğrultuda yenilenen öğretim programları; yapılandırmacı anlayışı benimseyerek, öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma-sorgulama, problem çözme ve girişimcilik becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017). Girişimcilik; bir fikirle ilgili buluş, değerlendirme ve kullanma aşamalarını içeren bireysel bir yetenektir (Şirin, 2020). Girişimci bireylere günlük yaşamlarında yol gösteren önemli bir faktör de kişilikleridir. Girişimci kişi, sürekli olarak çevresindeki ihtiyaçları belirleyen, ihtiyaçlar doğrultusunda eksiklikleri gidermek için çalışan, üretim yapan, yaratıcı ve risk almayı seven kişidir (Müftüoğlu, 2000). Bu doğrultuda bireylerde aynı zamanda girişimcilik niyeti kavramı da oluşmaktadır. Girişimcilik niyeti, kişinin bireysel olarak işini kurmak için girişimci çaba gösterme yönündeki hareketlere bağlılığı olarak tanımlanabilir (Şeşen ve Basım, 2012). Girişimcilik niyeti bireyin farklı kariyer seçenekleri yerine çevresindeki var olan fırsatları değerlendirmesini sağlayacak bir işletme kurma ve girişim yapma düşüncesidir. (Karabey, 2013). Bütün bu kavramlara ek olarak girişimci bir bireyde ön plana çıkan bir diğer faktör duygusal zekâdır. Goleman (1995) duygusal zekâyı, kişinin kendini harekete geçirebilmesi, karşılaştığı zorluklara rağmen yoluna devam edebilmesi, dürtülerini kontrol edebilmesi, ruh halini denetleyip düzenleyebilmesi, empati yapabilmesi ve umut beslemesi olarak tanımlamaktadır. Duygusal zekâ; bireylerin yeniliklere açık olmasını ve hem özel yaşama hem de iş yaşamına yönelik hedef ve isteklere başarı ile ulaşmasını olanaklı kılmaktadır. Duygusal zekası yüksek olan bireyler daha sağlam kişilerarası ilişkiler, yüksek motivasyon, performans, yaratıcılık, değişikliklere daha iyi adaptasyon yeteneklerine sahiptir (Yorulmaz ve Kıracık 2019). Ekip çalışması, iletişim kurma, uzlaşma gibi eğitim sürecinin önemli unsurları da, duygusal zekâ ile desteklendiğinde girişimci bireyler yetiştirilebilmektedir.

Girişimcilik kavramı, öğretim programlarının özel amaçları çerçevesi altında ele alınmaktadır. Öğretim programlarında (Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler vb.) yer alan

kazanımlarda girişimciliğin ön plana çıkması öğrencilerde bu özelliğin gelişmesi gerekliliğini meydana getirmiştir. Bununla birlikte, girişimciliğin doğasına uygun bir öğrenme ortamı oluşturmada, öğretim süreçlerinde aktif olan, yeni imkânları fark edebilen öğrenciler yetiştirmede öğretmen de önemli bir role sahiptir (Eraslan, 2011). Girişimciliğin gelişmesinde önemli olan bir diğer faktörde duygusal zekâ kavramıdır. Çünkü duygusal zekâyâ sahip girişimcilerin, fikirlerini açıklama, iş yapma ve yaptırma sürecinde daha başarılı oldukları söylenebilir. Yaşanan değişimlere çabuk adapte olabilme, bilinçli kararlar verebilme ve başarısızlıklar karşısında motivasyonunu koruyarak mevcut duruma en iyi çözüm yolunu bulabilme duygusal zekâ ile kazanılabilecek ve girişimci kişilerde özellikle bulunması gereken bir yetenektir (Yelkikalan, 2007).

Son yıllarda duygusal zeka kavramının; kişilik gelişimi, çalışma hayatı ve eğitim gibi alanlarda önemi giderek artmaktadır. Duygusal zekâsı yüksek olan bireylerin, hem günlük hayatında hem de eğitim ve iş hayatında mutlu ve üretken oldukları bilinmektedir. Bunun yanı sıra, duygularını tanımayan ve kontrol edemeyen bireylerin ise işlerine konsantre olabilme ve günlük hayattaki olaylara odaklanabilme açısından kendi içlerinde mücadele yaşadıkları belirtilmektedir (Karabulutlu, Yılmaz ve Yurttaş, 2011). Girişimcilik tanım olarak incelendiğinde; Goleman (1995) duygusal zekâyı, “kendini motive ederek harekete geçirebilme, aksiliklerle mücadele ederek yoluna devam edebilme, ruh halini düzenleyebilme, empati yapabilme” (s.29) olarak tanımlamaktadır. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, duygusal zekâ birçok alt boyutun bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu boyutlar açısından bakıldığında, duygusal zekâ günlük hayatımızın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla, duygusal zekâ ve girişimcilik kavramları günlük hayat, eğitim ve iş hayatında büyük öneme sahiptir.

Bu nedenle girişimci kişilik özellikleri ile ilgili kazanımlar, 2017 uygulamaya koyulan fen bilimleri dersi öğretim programında yer almaktadır. Ancak Fen bilimleri dersi öğretmen ve öğretmen adaylarının girişimcilik alanıyla yeni karşılaştıkları düşünüldüğünde, öğretmen ve öğretmen adaylarının girişimcilik ile ilgili kazanımları anlama ve uygulama aşamasında sorunlarla karşılaşacakları öngörülebilir. Dolayısıyla, girişimcilik kavramının öğretmenler tarafından sınıf ortamında uygulamalı olarak verimli bir şekilde aktarılabilmesi için, bu alanda yapılacak olan teorik ve uygulamalı çalışmaların önemi artmaktadır.

Ülkemizde girişimcilik alanına yönelik farklı özelliklerin incelendiği, çeşitli öğrenim düzeylerindeki bireylere uygulanmış çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen (Uslu, 2015; Akkuş, Akdoğan ve Akyol, 2019; Alkış ve Akpınar, 2019; Ceyhan, Yılmaz ve Batga, 2020),

girişimcilik özelliklerinin ilişkili olduğu kavramları bir arada inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür (Uslu, 2015).

İlgili literatür incelediğinde, bu konular ile ilgili çeşitli çalışmalara rastlanılmaktadır. Örneğin Arslan (2002) çalışmasında; Haliç Üniversitesi öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin oluşmasında aile, cinsiyet, ailedeki birey sayısı, baba mesleği, ailenin eğitim ve gelir seviyesi gibi çeşitli unsurların ne kadar etkili olduğunu araştırmış ve sonuç olarak; aile eğitim seviyesi yüksek olan öğrencilerde, kendi işini kurma veya girişimcilik eğiliminin daha yüksek olduğunu rapor etmiştir. Örucü, Kılıç ve Yılmaz (2007), Balıkesir Üniversite'sinin çeşitli fakültelerinde okuyan son sınıf lisans öğrencilerine yönelik bir alan araştırması yapmışlardır. Araştırmada anket tekniği uygulanmıştır. Çalışmanın amacı, aile geliri, yetiştirilme şekli ve girişimci aileye sahip olma gibi ailesel faktörlerle öğrencilerin girişimcilik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin girişimcilik özelliklerinin ailesel faktörlerden etkilendiği tespit edilmiştir. Hamissi ve ark. (2013) 201 üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada, internet bağımlılığıyla, duygusal zeka ve sanal ortam arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Buna göre; öğrencilerin %38.3'ü internet bağımlısı, %43.8'i hafif, %15.9'u orta, %2'si ağır bağımlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırma sonucunda internet bağımlılığı ve duygusal zekâ düzeyi arasında ters yönlü bir ilişki saptanmıştır. Deveci ve Çepni (2014) çalışmalarında, girişimcilik eğitimi pedagojisi, öğrenme ortamları, girişimcilik eğitiminde öğretmen ve öğrenci rolünün neler olduğu konularında bilgi edinmeyi amaçlanmıştır. Bu amaçtan yola çıkarak, girişimcilik eğitiminin fen bilimleri öğretmen eğitimi programlarındaki yeri için derleme niteliğinde bir araştırma yapmışlardır.

Bu çalışmalar dışında, belirtilen kavramları (girişimcilik, girişimci kişilik, girişimcilik niyeti, duygusal zeka) ayrı olarak inceleyen diğer araştırmalar bulunmasına rağmen (Cross ve Travaglione, 2003; Rhee ve White, 2007; Zampetnakis, Beldekos ve Moustakis, 2009; Neghabi, Yousefi ve Rezvani 2011, Azzadina, Sianipar ve Nuura'ini, 2012), bu kavramları birlikte ele alan sınırlı sayıda çalışmaya (Uslu, 2015) rastlanmıştır. Uslu (2015) çalışmasında, girişimci kişilik özellikleri ve duygusal zeka faktörünü birlikte ele almıştır. Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ile duygusal zekâ düzeylerini inceleyen bu çalışmanın, öğretmen adaylarının girişimcilik alanına yönelik farkındalıklarının gelişmesine ve öğretmen adaylarının etkili bir girişimcilik eğitimi almasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında girişimci kişilik, girişimcilik niyeti ve duygusal zekâ kavramlarının birlikte incelenmesi planlanmaktadır. Bu yönüyle; girişimciliğe ait kazanımların sadece öğretim programlarında yer almasıyla etkili

olmayacağı ve sürdürülebilir gelişmenin özünde toplumdaki girişimci özelliklere sahip bireylere göre şekillendirildiği göz önüne alındığında söz konusu çalışmanın alan yazına ve girişimcilik alanına farklı bir boyut kazandıracağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyeti ve duygusal zekâ düzeylerini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen alt problemler şu şekildedir:

1. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ve duygusal zekâ özellikleri ne düzeydedir?
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile girişimcilik niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetleri ve duygusal zekâ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

## Yöntem

### *Araştırma Modeli*

Bu araştırma, genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını belirlemeyi amaçlayan tarama yaklaşımına denir. İlişkisel tarama modelinde; değişkenlerin birlikte değişip değişmediği ve değişme varsa bunun nasıl olduğu saptanmaya çalışılır (Karasar, 2011).

### *Evren ve Örneklem*

Araştırmanın evrenini, Ege bölgesinde bulunan bütün üniversitelerin eğitim fakülteleri fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim görmekte olan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, Ege bölgesindeki üniversitelerin (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Dumlupınar Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Uşak Üniversitesi) eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında 2017-2018 eğitim öğretim yılında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören toplam 1585 fen

bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu süreçte, araştırma için belirlenen örneklemin tamamına ulaşılmıştır.

Araştırmanın örneklemini oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1** Katılımcıların Demografik Değişkenlere Göre Dağılımı

<b>Cinsiyet</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Kız	1277	80.6
Erkek	308	19.4
<b>Sınıf düzeyi</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
1. sınıf	354	22.3
2. sınıf	389	24.5
3. sınıf	432	27.3
4.sınıf	410	25.9
<b>Öğrenim Görülen Üniversite</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi (A)	188	11.9
Afyon Kocatepe Üniversitesi (B)	203	12.8
Dokuz Eylül Üniversitesi (C)	225	14.2
Dumlupınar Üniversitesi (D)	168	10.6
Ege Üniversitesi (E)	175	11.0
Manisa Celal Bayar Üniversitesi (F)	161	10.2
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi (G)	157	9.9
Pamukkale Üniversitesi (H)	166	10.5
Uşak Üniversitesi (I)	142	9.0
<b>Toplam</b>	<b>1585</b>	<b>100.0</b>

### *Veri Toplama Araçları*

Araştırmada veri toplama aracı olarak; fen bilgisi öğretmen adaylarının demografik özelliklerini belirlemek amacıyla kişisel bilgi formu, Girişimci Kişilik Ölçeği (GKÖ), Girişimcilik Niyeti Ölçeği (GNÖ) ve Duygusal Zekâ Ölçeği (DZÖ) kullanılmıştır.

### *Girişimci Kişilik Ölçeği*

Girişimci Kişilik Ölçeği ve alt boyutları, benzer amaçlarla yürütülmüş bazı araştırmalardan (Josien 2008; Kerrick 2008; Kibuka, 2011) yararlanılarak İşçan ve Kaygın (2011) tarafından oluşturulmuştur. Ölçek, *Kesinlikle Katılmıyorum’dan (1), Kesinlikle Katılıyorum’a (5)* kadar derecelendirilmiş, 5’li Likert tipi bir ölçme aracıdır. 28 maddeden oluşan ölçek; *kendine güven (7 madde), yenilikçilik (6 madde), başarıma ihtiyacı (6 madde),*

*kontrol odağı* (5 madde), *risk alma* (6 madde) ve *belirsizliğe karşı tolerans* (5 madde) alt boyutlarından oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarına ait Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayıları şu şekildedir: Kendine güven (Cronbach  $\alpha$  = .74), yenilikçilik (Cronbach  $\alpha$  = .79), başarıma ihtiyacı (Cronbach  $\alpha$  = .68), kontrol odağı (Cronbach  $\alpha$  = .76), risk alma (Cronbach  $\alpha$  = .61) ve belirsizliğe karşı tolerans (Cronbach  $\alpha$  = .73). Ölçeğe ait toplam Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı .80 olarak bulunmuştur. Bu araştırma için ölçeğin güvenilirlik analizi makale yazarları tarafından tekrar yapılmış ve analiz sonucunda alt boyutlarına ait Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayıları şu şekilde bulunmuştur: Kendine güven (Cronbach  $\alpha$  = .78), yenilikçilik (Cronbach  $\alpha$  = .81), başarıma ihtiyacı (Cronbach  $\alpha$  = .70), kontrol odağı (Cronbach  $\alpha$  = .76), risk alma (Cronbach  $\alpha$  = .68) ve belirsizliğe karşı tolerans (Cronbach  $\alpha$  = .77). Ölçeğin tamamına ait Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı ise .86 olarak bulunmuştur.

### *Girişimcilik Niyeti Ölçeği*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetlerini belirlemek için, Linan ve Chen (2009) tarafından geliştirilen ve Şeşen ve Basım (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanan altı maddeden oluşan Girişimcilik Niyeti Ölçeği kullanılmıştır. Yüksek puanın girişimcilik niyetinin yüksekliğine işaret ettiği ölçek, *Kesinlikle Katılmıyorum'dan* (1), *Kesinlikle Katılıyorum'a* (5) kadar derecelendirilmiş, 5'li Likert tipi bir ölçme aracıdır. Ayrıca ölçek tek boyutlu olarak tasarlanmıştır. Ölçeğe ait Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı .86 olarak bulunmuştur. Bu araştırma için ölçeğin güvenilirlik analizi makale yazarları yeniden yapılmış ve Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı .82 olarak tespit edilmiştir.

### *Duygusal Zekâ Ölçeği*

Araştırmada kullanılan Duygusal Zekâ Ölçeği, Carson, Carson ve Birkenmeier (2000) tarafından geliştirilmiş ve daha sonra Aslan (2013) tarafından Türkçeye uyarlanması yapılmıştır. Ölçek, ilk olarak 30 madde halinde geliştirilmiş, Türkçe uyarlaması sonucu 20 madde olarak yeniden düzenlenip son hali verilmiştir. Yüksek puanın duygusal zekânın yüksekliğinin göstergesi olan ölçek, *Kesinlikle Katılmıyorum'dan* (1), *Kesinlikle Katılıyorum'a* (5) kadar derecelendirilmiş, 5'li Likert tipi bir ölçme aracıdır. Ölçek, *empati* (6 madde), *ruh halini ayarlama* (3 madde), *kişilerarası ilişkiler* (4 madde), *iç motivasyona sahip olma* (5 madde) ve *kendini bilme* (2 madde) isimli toplam beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutları ve her birinin Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı şu şekildedir: Empati (Cronbach  $\alpha$  = .87), ruh halini ayarlama (Cronbach  $\alpha$  = .60), kişilerarası ilişkiler (Cronbach  $\alpha$  = .80), iç motivasyona sahip olma (Cronbach  $\alpha$  = .81) ve kendini bilme (Cronbach  $\alpha$  = .73). Ölçme

aracının beş boyutuna ilişkin toplam güvenirlik katsayısının ise, .85 olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma için ölçeğin güvenirlik analizi makale yazarları tarafından yeniden yapılmıştır. Ölçeğin alt boyutları ve her birinin Cronbach  $\alpha$  güvenirlik katsayısı şu şekilde bulunmuştur: Empati (Cronbach  $\alpha$  =.82), ruh halini ayarlama (Cronbach  $\alpha$  =.61), kişilerarası ilişkiler (Cronbach  $\alpha$  =.75), iç motivasyona sahip olma (Cronbach  $\alpha$  =.81) ve kendini bilme (Cronbach  $\alpha$  = .70). Ölçme aracının tamamına ilişkin toplam güvenirlik katsayısının ise, .82 olduğu belirlenmiştir.

### *Veri Analizi*

Verilerin analizinde, betimsel istatistikler (frekans, aritmetik ortalama, standart sapma ve yüzde) kullanılmıştır. Betimsel istatistiklere ek olarak, Mann Whitney U-testi, Kruskal Wallis H-testi, Stepwise Regresyon Analizi ve Sperman Brown Sıra Farkları Korelasyonundan yararlanılmıştır. Çünkü parametrik testlerin uygulanabilmesi için bağımlı değişken puanlarının normal dağılım göstermesi ve varyansların homojen olması gerekmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2017). Bu nedenle elde edilen Girişimci Kişilik Ölçeği, Girişimcilik Niyeti Ölçeği, Duygusal Zekâ Ölçeği puanları için normallik testi yapılmış, dağılım grafiklerinin çarpıklık ve basıklık değerleri dikkate alınmış ve elde edilen puanların normallik varsayımını karşılamadığı tespit edilmiştir ( $p < .05$ ). Bu nedenle, verilerin analizinde parametrik olmayan (non-parametrik) testler kullanılmıştır. Ayrıca, araştırmada alt boyutlar, örneklem ve güven aralıkları doğrultusunda farklı anlamlılık değerleri ( $p$ ) kullanılmıştır.

## **Bulgular ve Yorumlar**

### *Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Araştırmanın birinci alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ve duygusal zekâları ne düzeydedir?” şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme cevap aramak için Fen bilgisi öğretmen adaylarının, girişimci kişilik ölçeği, girişimcilik niyet ölçeği ve duygusal zekâ ölçeğinin her bir alt boyutundan aldıkları toplam puanların aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma ( $S$ ) değerleri hesaplanmıştır.

### *Girişimci Kişilik Özelliklerine Sahip Olma Düzeyleri*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, girişimci kişilik ölçeği alt boyut ve toplam puanlarının aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma ( $S$ ) ve minimum (min.) ile maksimum (maks.) değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Girişimcilik Niyeti Ölçeği Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri



Girişimci Kişilik Ölçeği	n	$\bar{X}$	S	Min.	Maks
Kendine Güven	1585	14.23	3.10	4.00	20.00
Yenilikçilik	1585	21.00	4.48	6.00	30.00
Başarma İhtiyacı	1585	17.21	3.84	5.00	25.00
Kontrol Odağı	1585	22.23	4.31	7.00	30.00
Risk Alma	1585	17.00	4.17	5.00	25.00
Belirsizliğe Karşı Tolerans	1585	4.79	2.14	2.00	10.00
<b>Toplam</b>	1585	96.56	16.46	31.00	140.00

Tablo 2 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeğinden aldıkları toplam puanların ortalamasının ( $\bar{X}=96.56$ ) olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değer için girişimci kişilik ölçeğinden alınan yüksek puanın yüksek girişimcilik düzeyi olarak değerlendirildiği düşünüldüğünde; fen bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak yüksek düzeyde girişimci kişilik özelliklerine sahip olduğu söylenebilir.

#### *Girişimci Niyetine Sahip Olma Düzeyleri*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, girişimcilik niyeti ölçeği toplam puanlarının aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (S) ve minimum ile maksimum değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Girişimcilik Niyeti Ölçeği Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Girişimcilik Niyeti Ölçeği	n	$\bar{X}$	S	Min.	Maks.
<b>Toplam</b>	1585	19.00	5.96	6.00	30.0

Tablo 3 incelendiğinde, girişimci kişilik ölçeği puan ortalamasının ( $\bar{X}=19.00$ ) olduğu tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyet ölçeğinden aldıkları toplam puanların ortalamasının ( $\bar{X}=19.00$ ) olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değer için girişimcilik niyet ölçeğinden alınan yüksek puanın yüksek girişimcilik düzeyi olarak değerlendirildiği düşünüldüğünde; fen bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak orta düzeyde girişimcilik niyetine sahip olduğu söylenebilir.

#### *Duyusal Zekâ Düzeyleri*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, duygusal zekâ ölçeği alt boyut ve toplam puanlarının aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (S) ve minimum ile maksimum değerleri Tablo 4' te verilmiştir.

**Tablo 4** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının, Duygusal Zekâ Ölçeği Alt Boyut ve Toplam Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Minimum ve Maksimum Değerleri

Duygusal Zekâ Ölçeği	n	$\bar{X}$	S	Min.	Maks.
Empati	1585	22.85	4.93	6.00	30.00
Ruh Halini Ayarlama	1585	8.64	1.77	3.00	15.00
Kişilerarası İlişkiler	1585	15.34	2.94	4.00	20.00
İç Motivasyona Sahip Olma	1585	17.67	4.66	5.00	25.00
Kendini Bilme	1585	7.50	1.94	2.00	10.00
<b>Toplam</b>	1585	72.01	9.66	28.00	100.00

Tablo 4'e göre, girişimci kişilik ölçeği puan ortalamasının ( $\bar{X}=72.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zeka ölçeğinden aldıkları toplam puanların ortalamasının ( $\bar{X}=72.01$ ) olduğu görülmektedir. Elde edilen bu değer için duygusal zekâ ölçeğinden alınan yüksek puanın (70 puan ve üstü) yüksek duygusal zekâ düzeyi olarak değerlendirildiği düşünüldüğünde; fen bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak yüksek düzeye yakın duygusal zekâ düzeyine sahip olduğu söylenebilir.

#### *İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Araştırmanın ikinci alt problemi “Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile girişimcilik niyet puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile girişimcilik niyet puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyonu sonuçları Tablo 5'te sunulmaktadır.

**Tablo 5** Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile girişimcilik niyet puanları arasındaki korelasyon sonuçları

		Girişimci Kişilik Ölçeği Alt Boyutları							
		1. Kendine Güven	2. Yenilikçilik	3. Başarım İhtiyacı	4. Kontrol Odağı	5. Risk Alma	6. Belirsizliğe Karşı Tolerans	7. GKÖ toplam puanları ortalaması	
GNÖ	GNÖ Puanları Ortalaması	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585	
		r	.498	.495	.561	.463	.449	-.056	.604
		p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.026	.000*

GNÖ: Girişimci Kişilik Ölçeği; \*p<0.007

Tablo 5 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyet ölçeği toplam puanları ile girişimci kişilik ölçeği belirsizliğe karşı tolerans alt boyutu hariç, tüm alt boyut ve toplam puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.498$ ,  $p<.007$ ;  $r=.495$ ,  $p<.007$ ;  $r=.561$ ,  $p<.007$ ;  $r=.463$ ,  $p<.007$ ;  $r=.449$ ,  $p<.007$ ;  $r=.604$ ,  $p<.007$ ). Buna karşın, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyet ölçeği toplam puanları ile girişimci kişilik ölçeği belirsizliğe karşı tolerans alt boyutu puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ( $r= -.056$ ,  $p>.007$ ). Buna göre, genel olarak girişimci kişilik özellikleri arttıkça girişimcilik niyetinin de arttığı söylenebilir. Girişimci kişilik özelliklerine sahip bireylerin; girişimci etkinliklerde yer almak için istekli, kararlı ve niyetli oldukları düşünülebilir.

Girişimci kişilik ölçeği alt boyut puanlarına göre, girişimcilik niyetinin yordanmasına ilişkin Stepwise Regresyon Analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Niyetleri Üzerinde Girişimci Kişilik Puanlarının Etkisi

	Standardize Edilmemiş Katsayılar		Standardize Edilmiş Katsayılar	t	p	Çoklu Bağlantı İstatistikleri		
	$\beta$	Std. Hata	Beta			Tolerans	VİF	CI
<b>Sabit</b>	0.065	0.692	-	0.093	.926			1.000
<b>Başarım ihtiyacı</b>	0.488	0.043	0.316	11.325	.000	0.494	2.023	5.972
<b>Yenilikçilik</b>	0.175	0.041	0.132	4.233	.000	0.395	2.533	13.510
<b>Risk alma</b>	0.211	0.034	0.148	6.170	.000	0.667	1.498	15.691

<b>Kendine güven</b>	0.282	0.058	0.147	4.883	.010	0.424	2.357	18.328
<b>Belirsizliklere karşı tolerans</b>	-0.163	0.055	-0.059	-2.947	.003	0.967	1.035	21.723

Bağımlı Değişken: Girişimcilik Niyeti ; R: .628; R<sup>2</sup>: .394; Düzeltmiş R<sup>2</sup>: .392;  
D.W 1.791; Model İçin F<sub>5,1577</sub>: 204.259; p<.001

Tablo 6’da görüldüğü üzere; modelin bir bütün olarak geçerli olduğu (F 5,1577: 204.259; p<.001) ve modele bağlı olarak bağımlı değişkenin tahmin edilebileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca, oto korelasyon olmadığı (D.W 1.791) ve çoklu bağlantı sorunlarının bulunmadığı (en küçük tolerans değeri: 0.395, en büyük VIF: 2.533, en büyük CI: 21.723) tespit edilmiştir. Model, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetini %39.4 oranında açıklamaktadır.

### Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyonu sonuçları Tablo 7’de sunulmaktadır. **Tablo 7** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özellikleri ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		Duygusal Zekâ Ölçeği Alt boyutları ve Toplam Puanlar						
		Empati	Ruh Halini Düzenleme	Kişilerarası İlişkiler	İç Motivasyona Sahip Olma	Kendini Bilme	Toplam	
GKÖ Alt Boyutları ve Toplam Puanları	Kendine Güven	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.203	.080	.422	.442	.359	.505
		p	.000*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*
	Yenilikçilik	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.176	.077	.326	.392	.351	.443
		p	.000*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*
	Başarım İhtiyacı	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.163	.041	.229	.361	.318	.375
		p	.000*	.102	.000*	.000*	.000*	.000*
	Kontrol Odağı	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.090	.144	.229	.438	.446	.442
		p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
	Risk Alma	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.155	.079	.257	.282	.261	.346
		p	.000*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*
	Belirsizliğe Karşı Tolerans	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.167	-.134	.032	-.185	-.197	-.088
		p	.000*	.000*	.206	.000*	.000*	.000*
Toplam	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585	
	r	.202	.091	.353	.449	.389	.505	

p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
GKÖ: Girişimcilik Kişilik Ölçeği; *p<0.008						

Tablo 7'ye göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği kendine güven alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği ruh halini düzenleme alt boyut puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.080$ ,  $p<.008$ ).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği kendine güven alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği empati, kişilerarası ilişkiler, iç motivasyona sahip olma ve kendini bilme alt boyut ve toplam puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.203$ ,  $p<.008$ ;  $r=.080$ ,  $p<.008$ ;  $r=.422$ ,  $p<.008$ ;  $r=.442$ ,  $p<.008$ ;  $r=.359$ ,  $p<.008$ ).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği yenilikçilik alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği empati ve ruh halini düzenleme alt boyut puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.176$ ,  $p<.008$ ;  $r=.077$ ,  $p<.008$ ).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği yenilikçilik alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği kişilerarası ilişkiler, iç motivasyona sahip olma ve kendini bilme alt boyut ve toplam puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde, anlamlı bir ilişki görülmektedir ( $r=.392$ ,  $p<.008$ ;  $r=.351$ ,  $p<.008$ ).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği başarıma ihtiyacı alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği ruh halini düzenleme alt boyutu hariç tüm alt boyut ve toplam puanları arasında pozitif yönde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.229$ ,  $p<.008$ ;  $r=.361$ ,  $p<.008$ ;  $r=.318$ ,  $p<.008$ ).

Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği başarıma ihtiyacı alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği empati alt boyut puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ( $r=.163$ ,  $p<.008$ ).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği kontrol odağı alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği empati, ruh halini düzenleme, kişilerarası ilişkiler alt boyut puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.090$ ,  $p<.008$ ;  $r=.144$ ,  $p<.008$ ;  $r=.229$ ,  $p<.008$ ).

Elde edilen bulgulara göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği kontrol odağı, risk alma alt boyut ve toplam puanları ile duygusal zekâ ölçeği alt boyut ve toplam puanları arasında pozitif yönde, anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.442$ ,  $p<.008$ ;  $r=.346$ ,  $p<.008$ ).

Benzer şekilde, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği belirsizliğe karşı tolerans alt boyutu puanları ile duygusal zekâ ölçeği empati ve kişilerarası ilişkiler alt boyutları hariç, tüm alt boyut ve toplam puanlar arasında negatif yönde düşük düzeyde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $r=-.134$ ,  $p<.008$ ;  $r=-.185$ ,  $p<.008$ ;  $r=-.197$ ,  $p<.008$ ). Ancak fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği belirsizliğe karşı tolerans alt boyut puanları ile duygusal zekâ ölçeği kişilerarası ilişkiler alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir ( $r=-.032$ ,  $p>.008$ ).

Duygusal zekâ ölçeği alt boyut puanlarına göre, girişimcilik niyetinin yordanmasına ilişkin Stepwise Regresyon Analizi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Duygusal Zeka Puanları ile Girişimci Kişilik Özellikleri Arasındaki Korelasyon Sonuçları

	Standardize Edilmemiş Katsayılar		Standardize Edilmiş Katsayılar	t	p	Çoklu Bağlantı İstatistikleri		
	B	Std. Hata	Beta			Tolerans	VİF	CI
<b>Sabit</b>	40.848	3.009	-	13.574	.000			
<b>Kendini bilme</b>	3.343	.193	.395	17.277	.000	.914	1.094	8.948
<b>Kişilerarası ilişkiler</b>	.984	.141	.173	6.971	.000	.777	1.287	10.905
<b>Empati</b>	.476	.083	.140	5.726	.000	.793	1.261	15.748
<b>Ruh halini ayarlama</b>	.531	.206	.058	2.576	.010	.953	1.049	21.055

Bağımlı Değişken: Duygusal Zeka; R: .503; R<sup>2</sup>: .253; Düzeltilmiş R<sup>2</sup>: .251; D.W 1.722; Model İçin F 4.1569: 132.721;  $p<.001$

Tablo 8’de görüldüğü gibi, modelin bir bütün olarak geçerli olduğu (F 4.1569: 132.721;  $p<.001$ ) ve modele bağlı olarak bağımlı değişkenin tahmin edilebileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca, oto korelasyon olmadığı (D.W 1.722) ve çoklu bağlantı sorunlarının bulunmadığı (en küçük tolerans değeri: 0.777. en büyük VIF: 1.287. en büyük CI: 21.055) tespit edilmiştir. Model, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetini %25.1 oranında açıklamaktadır.

Tablo 8’e göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zekâ puanlarına girişimci kişilik özellikleri olumlu yönde katkıda bulunmaktadır.

#### *Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular*

Araştırmanın dördüncü alt problemi, “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetleri ve duygusal zekâ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?”

şeklinde belirtilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyeti ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyonu sonuçları Tablo 9’da sunulmaktadır.

**Tablo 9** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Niyet Puanları ile Duygusal Zeka Düzeyleri Arasındaki Korelasyon Sonuçları

		Duygusal Zekâ Ölçeği Alt Boyutları						
		1. Empati	2. Ruh Halini Ayarlama	3. Kişilerarası İlişkiler	4. İç Motivasyona Sahip Olma	5. Kendini Bilme	6. DZ Ölçeği Toplam Puanların Ortalaması	
GNÖ	GNÖ Puanları Ortalaması	n	1585	1585	1585	1585	1585	
		r	.028	.082	.169	.393	.376	.381
		p	.264	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*

GNÖ: Girişimcilik Niyet Ölçeği; \*p<0.008

Tablo 9’a göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyet ölçeği toplam puanları ile duygusal zeka ölçeği empati alt boyutu hariç, tüm alt boyut ve toplam puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ( $r=.082$ ,  $p<.008$ ;  $r=.169$ ,  $p<.008$ ;  $r=.393$ ,  $p<.008$ ;  $r=.376$ ,  $p<.008$ ;  $r=.381$ ,  $p<.008$ ). Ancak fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyet ölçeği toplam puanları ile duygusal zeka ölçeği empati alt boyut puanları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır ( $r=.028$ ,  $p>.008$ ). Elde edilen bulgura göre, duygusal zeka düzeyi arttıkça girişimcilik niyetinin de arttığı söylenebilir. Ayrıca, duygusal zekânın girişimci kişilerde bulunması gereken özelliklerden biri olduğu ifade edilebilir. Duygusal zekâ ölçeği alt boyut puanlarına göre, girişimcilik niyetinin yordanmasına ilişkin Stepwise Regresyon Analizi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Duygusal Zeka Puanlarının Girişimcilik Niyetleri Üzerinde Etkisi

	Standardize Edilmemiş Katsayılar		Standardize Edilmiş Katsayılar	t	p	Çoklu Bağlantı İstatistikleri		
	$\beta$	Std. Hata	Beta			Tolerans	VİF	CI
Sabit	3.745	.864	-	4.337	.000			1.000

<b>Kendini Bilme</b>	.922	.081	.300	11.366	.000	.667	1.499	7.359
<b>İç motivasyona sahip olma</b>	.365	.034	.285	10.771	.000	.665	1.504	12.066
<b>Empati</b>	.082	.026	.067	3.108	.002	.992	1.008	15.826

Bağımlı Değişken: Girişimcilik Niyeti; R: .518; R<sup>2</sup>: .268; Düzeltmiş R<sup>2</sup>: .267; D.W 1.917; Model İçin F<sub>3,1577</sub>: 192.321; p<.001

Tablo 10 incelendiğinde, modelin bir bütün olarak geçerli olduğu (F 3,1577: 192,321; p<.001). modele bağlı olarak bağımlı değişkenin tahmin edilebileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca, oto korelasyon olmadığı (D.W 1,917) ve çoklu bağlantı sorunlarının bulunmadığı (en küçük tolerans değeri: 0,665, en büyük VIF: 1,504, en büyük CI: 15,826) tespit edilmiştir. Model, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetini %26,7 oranında açıklamaktadır.

Tablo 10'a göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetine duygusal zeka puanları olumlu yönde katkıda bulunmaktadır. Duygusal zeka ölçeği; kendini bilme, iç motivasyona sahip olma ve empati alt boyutları girişimcilik niyet puanları üzerinde etkilidir.

## **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özelliklerini, girişimcilik niyetlerini ve duygusal zeka düzeylerini belirlemek ve girişimci kişilik, girişimcilik niyeti ve duygusal zeka düzeyleri aralarındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, ulaşılan araştırma sonuçları çalışmanın alt problemlerine göre aşağıda belirtilen başlıklar altında tartışılmıştır.

### *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özelliklerine Sahip Olma Durumlarının Belirlenmesi*

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeğinden aldıkları toplam puanların ortalaması ( $\bar{X}$ =96,56) olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bu bulgu ile fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özelliklerine yüksek düzeyde sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sonuç, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik özelliklerini buldukları çevreye veya aldıkları eğitimle geliştirdiklerini gösterebilir. Girişimci, özgün fikirlerin üretilmesi ve uygulanmasında risk faktörünü göze alarak yeni bir vizyon oluşturan kişidir. Günümüz toplumunun çağdaş uygarlık seviyesine ulaşmasında aktif rol oynayan eğitim kurumları, gelecekte girişimci özelliklere sahip bireyler yetiştirmeye öncelik vermelidir. Dolayısıyla da fen bilimleri öğretim programları, eğitim kurumları işleyiş ve yapı



bakımından uygun şekilde tasarlanmalı ve öğretmenlerde bu alanda donanımlı olarak yetiştirilmelidir.

Çalışmadan elde edilen bu sonuç, literatürdeki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Örneğin, Armut ve Kılınç (2018) sosyal bilgiler öğretmen adaylarının girişimciliklerinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çelik (2014) sosyal bilgiler ve sınıf öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada; iki branş için de öğretmen adaylarının girişimcilik düzeylerini iyi ve girişimcilik becerilerini ise orta düzeyde tespit etmiştir. Pan ve Akay (2015) araştırmalarında; öğretmen adaylarının yüksek girişimcilik özelliklerine sahip olduğunu bulmuştur. Ayrıca, Avşar (2007) da çalışmasında, üniversite öğrencilerinin girişimcilik düzeylerinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşmıştır.

#### *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Niyetlerinin Belirlenmesi*

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyet ölçeğinden aldıkları toplam puanların ortalaması ( $\bar{X}=19,00$ ) olarak bulunmuştur. Bu sonuç, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetine orta düzeyde sahip olduklarını göstermektedir. Ağırman ve Naktiyok, 2018; Kalfaoğlu, 2018; farklı gruplarla yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmiştir.

#### *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Duygusal Zekâ Düzeylerine Sahip Olma Durumlarının Belirlenmesi*

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zekâ ölçeğinden aldıkları toplam puanların ortalamasının ( $\bar{X}=72,01$ ) olduğu bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bu ortalama ile, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zekâ düzeylerinin yükseğe yakın olduğu söylenebilir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yüksek duygusal zekâ düzeylerine sahip olmaları; onların eğitim, iş ve günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlarla başa çıkma olasılıklarını arttırdığı söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç, literatürdeki bir çalışmayla benzerlik göstermektedir. Özdemir (2015) de öğretmen adaylarının duygusal zekâ düzeylerini yüksek olarak bulmuştur.

#### *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özellikleri İle Girişimcilik Niyeti Puanlarının İlişkisi*

Araştırmada; fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği belirsizliğe karşı tolerans alt boyutu hariç tüm alt boyut ve toplam puanları ile girişimcilik niyeti ölçeği toplam puanları

arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre, bireylerin girişimci kişilik özelliklerine sahip olma derecelerinin artması, girişimci faaliyetlere karşı niyetli ve kararlı davranış göstermelerine neden olabilir. Buna karşın fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği “belirsizliğe karşı tolerans” alt boyutu puanları ile girişimcilik niyeti ölçeği toplam puanları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde, girişimci kişilik özelliklerine sahip öğretmen adaylarının girişimcilik konusunda olumlu sonuçlara sahip olduğu söylenilebilir. Girişimci bireylerin günlük yaşamda ve meslek hayatında daha aktif rol aldığı düşünülürse, girişimci bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilgisi dersi öğretim programında ve diğer derslerin öğretim programlarında bu alanlara daha geniş yer verilmelidir.

İlgili literatür incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile girişimcilik niyetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalara rastlanılmaktadır (Alpkan, Keskin ve Zehir (2002); Gürol ve Atsan (2006); Doğaner ve Altunoğlu (2010); Neqabi ve Bahadori (2012); Uygun vd., (2012); Bozkurt ve Erdurur (2013)). Ancak fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik niyetlerini ve regresyon analizi ile inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmıştır. Dolayısıyla, araştırmanın özgün bir çalışma olduğu ve literatüre bu noktada katkı sağlayacağı söylenebilir.

### *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özellikleri İle Duygusal Zekâ Düzeylerinin İlişkisi*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği toplam puanları ile duygusal zeka ölçeği toplam puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Alt boyutlar açısından incelendiğinde; duygusal zekâ ölçeği ruh halini düzenleme alt boyutu ile fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik ölçeği kendine güven, yenilikçilik, başarıya ihtiyacı ve risk alma alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Buna göre, bireyin duygusal olarak ruh halini düzenleme durumu, girişimcilik alanındaki kendine olan güvenini, yenilikçiliğini, başarıya ihtiyacını ve risk alma düzeyini etkilemediği söylenebilir. Benzer şekilde, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zekâ ölçeği kişilerarası ilişkiler alt boyutu ile girişimci kişilik ölçeği belirsizliklere karşı tolerans alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Dolayısıyla bireyin belirsizliklerle baş etme durumu çevresiyle etkileşimi ve iletişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

İlgili literatür incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zeka düzeyleri ile girişimci kişilik özellikleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalara rastlanılmaktadır.

Cross ve Travaglione (2003); Esfeden, Cheraghali ve Rahmani (2011); Kamalian ve Fazel (2012); Najafi, Ghahfarokhi, Shafiei ve Afsouran (2014)'ın yapmış oldukları çalışmalarda duygusal zekâ ölçeği empati alt boyutu ile girişimci kişilik özellikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Pachulia ve Henderson (2009); Esfeden vd. (2011); Najafi vd. (2014) yapmış oldukları çalışmalarda ise duygusal zeka ölçeği ruh halini ayarlama alt boyutu ile girişimci kişilik özellikleri arasında anlamlı ilişki tespit etmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetlerini ve duygusal zeka puanlarını regresyon analizi ile inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Acar ve Uslu (2015) girişimcilik niyetini açıklayan değişkenleri belirlemek amacıyla yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda; empati, ruh halini ayarlama, kişilerarası ilişki becerisi, iç motivasyona sahip olma ve kendini bilme değişkenleri ile bağlacı konmalı mı? birlikte öğrencilerin girişimcilik niyetini düşük ve anlamlı bir şekilde açıklamaktadır.

#### *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Niyeti Puanları ve Duygusal Zekâ Düzeyleri İlişkisi*

Fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zeka ölçeği empati ve ruh halini düzenleme alt boyutları hariç tüm alt boyut ve toplam puanları ile girişimcilik niyeti ölçeği toplam puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Bu sonuca göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip olduğu duygusal zekâ düzeyleri arttıkça girişimcilik niyeti puanlarının da artabileceği söylenebilir. Ayrıca, bireylerin duygusal zekâ açısından kendini geliştirmesi girişimci faaliyetlerde de daha niyetli ve kararlı davranmalarına neden olabilir. Buna karşın, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zeka ölçeği empati ve ruh halini düzenleme alt boyutları puanları ile girişimcilik niyeti ölçeği toplam puanları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Buna göre bireylerin duygusal anlamada ruh halini düzenleme süreçlerinin ve empati yapma becerilerinin girişimcilik niyetine sahip olma durumlarını etkilemediği söylenebilir. İlgili literatür incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının duygusal zeka düzeyleri ile girişimcilik niyetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalara rastlanılmaktadır. Örneğin, Koh (1996); Alpkan, Keskin ve Zehir (2002); Neqabi ve Bahadori (2012); Kristiansen ve Indarti (2004); Gürol ve Atsan (2006); Doğaner ve Altunoğlu (2010); Bahadori (2012); Erdurur (2012); Uygun vd., (2012); Bozkurt ve Erdurur (2013); Uslu (2015)'in yapmış oldukları çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunmuştur.

İlgili literatür incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyetlerini ve duygusal zeka puanlarını regresyon analizi ile inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır.

Uslu (2015) yapmış olduğu çalışmada; girişimcilik niyetini açıklayan değişkenleri belirlemek amacıyla yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda empati, ruh halini ayarlama, kişilerarası ilişki becerisi, iç motivasyona sahip olma ve kendini bilme değişkenleri birlikte öğrencilerin girişimcilik niyetini düşük ve anlamlı bir şekilde açıklamaktadır. Fen bilgisi eğitimi alanında bu konu ile ilgili sınırlı çalışma bulunmaktadır. Dolayısıyla, araştırmanın özgün bir çalışma olduğu ve literatüre bu noktada katkı sağlayacağı söylenebilir.

Yukarıda yer verilen sonuçlar doğrultusunda; öğretmenlere, öğretmen adaylarına, girişimcilik ve duygusal zekâ alanlarında çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik alanındaki farkındalıklarını arttırmak ve uygulama aşamasında etki rol oynayabilmeleri açısından üniversitelerde, kapsamı geniş bir “Girişimcilik” dersi uygulama da yerini alabilir.
- Günümüzde farklı grup ve alanlarda gerçekleştirilmekte olan girişimcilik eğitimi; daha kapsamlı, tanıtıcı, öğretici, sorgulayıcı, farkındalık yaratıcı, disiplinler arası etkileşime sahip ve uygulamaya yönelik kapsamlı etkinlikler içeren yapıda fen bilimleri öğretim programında yer alabilir.
- Bu araştırma, Ege bölgesinde üniversitelerde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Çalışma grubu tüm Türkiye’deki farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adayları ile tekrarlanabilir.
- Nicel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülen bu çalışma, nitel araştırma yöntemleriyle desteklenerek daha geniş ve kapsamlı verilerin elde edilmesi sağlanabilir.

## Kaynakça

- Acar, S., & Uslu, D. (2015). Duygusal zekâ ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 16-32.
- Ağırman, H. & Naktiyok, A., (2018). “Öz yeterlilik algısı bağlamında duygusal zekâ özellikleri ve girişimcilik niyeti”, *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(28), 3253-3262.
- Akkuş, Y., Akdoğan, Ç., & Akyol, A. (2019). Girişimcilik niyetini etkileyen temel kişilik özellikleri ve girişimci kişilik boyutları: Trakya örneği. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 1-13.
- Alkış, H., & Akpınar, F. (2019). Duygusal Zeka ve Girişimcilik Eğilimi: Adıyaman Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 341-379.
- Alpkan, L., Keskin, H., & Zehir, C. (2002). *Girişimcilik hisleriyle girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişki: Gebze ve civarındaki girişimciler üzerine bir saha araştırması*. Yüzyılda KOBİ'ler: Sorunlar, Fırsatlar ve Çözüm Önerileri Sempozyumu. Kıbrıs: Doğu Akdeniz Üniversitesi.
- Arslan, K. (2002). Üniversiteli gençlerde mesleki tercihler ve girişimcilik eğilimleri. *Doğu Üniversitesi Dergisi*, 6(1), 1-11.
- Aslan, Ş. (2013). *Duygusal zekâ dönüşümcü ve etkileşimci liderlik*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Armut, B., & Kılınç, M. (2018). 4. Sınıf sosyal bilgiler öğretmenliği adaylarının girişimcilik becerisi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 4(1), 39-56.
- Avşar, M. (2007). *Yükseköğretimde öğrencilerin girişimcilik eğilimlerinin araştırılması. Çukurova üniversitesinde bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Azzadina, Ğ., Sianipar, C. P. M., & Nuur'aini. E. (2012). Measuring the direct and significant influence of emotional intelligence competencies to entrepreneurial characteristics. *Indonesia International Conference on Innovation. Entrepreneurship and Small Business*, 4(4), 16- 25.
- Bahadori, M. (2012). The effect of emotional intelligence on entrepreneurial behavior: A case study in a Medical Science University. *Asian Journal of Business Management*, 4(1), 81-85.

- Bozkurt, Ö., & Erdurur, K. (2013). Girişimci kişilik özelliklerinin girişimcilik eğilimindeki etkisi: Potansiyel girişimciler üzerinde bir araştırma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8(2), 57-78.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz. Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Atıf İndeksi, 1-360.
- Carson, K. D., Carson, P. P., & Birkenmeier, B. J. (2000). "Measuring emotional intelligence: Development and validation of an instrument" . *Journal of Applied and Behavioral Management*, 2(1), 33-46.
- Ceyhan, S., Yıltay, S., & Batga, B. (2020). Duygusal zekâ ile girişimcilik eğilimi arasında öz yeterliliğin aracılık rolü: Çukurova Üniversitesinde bir alan araştırması. *International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries*, 4(6), 1-19.
- Cross, B., & Travaglione A. (2003). The untold story: Is the entrepreneur of the 21st. century defined by emotional intelligence? *International Journal of Organizational Analysis*, 11(3), 221–228.
- Çalık, T., & Sezgin, F.(2005). Küreselleşme. bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 55-66.
- Çelik, O. (2014). *Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının girişimcilik bilgi ve beceri düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Deveci, İ., & Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Doğaner, M., & Altunoğlu, A. E. (2010). Adnan Menderes Üniversitesi Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümü öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 103- 110.
- Esfeden, G. A., Cheraghali, M. H., & Rahmani. M. (2011). Cognition and Study of Relationship between emotional intelligence and entrepreneurship of industrial managers (Case study: Rubber and plastic industry in Tehran). *Journal of Economics and Business Research*, 1(2), 27-37.
- Erdurur, K. (2012). *Turizm lisans eğitimi alan öğrencilerin girişimci kişilik özelliklerinin girişimcilik eğilimine etkisi: Akçakoca Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Düzce Üniversitesi, Düzce.

- Eraslan., A. (2011). Matematik öğretmeni adayları ve kopya: Hiç çekmedim desem yalan olur! *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 52- 64.
- Goleman, D. (1995). Duygusal Zeka Neden IQ'dan Daha Önemlidir?,(çev. Banu Seçkin Yüksel, 2005), 29. Basım, İstanbul: Varlık Yayınları.
- Gürol, Y., & Atsan, N. (2006). Entrepreneurial characteristic amongst university students: some insights for entrepreneurship education and training in Turkey. *Education Training*, 48(1), 25–38.
- Hmieleski, K. M., & Corbett, A. C. (2006). Proclivity for improvisation as a predictor of entrepreneurial intentions. *Journal of Small Business Management*, 44(1), 45-63.
- İşcan, Ö. F., & Kaygın, E.(2011). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerini belirlemeye yönelik bir araştırma/an investigation to determine the entrepreneurship tendency of university students. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 444-462.
- Joisen, L. S. (2008). *Antecedents of Entrepreneurial Orientation: A Contingency Approach*. Louisiano Tech University.
- Kalfaoğlu, S., (2018). “Duygusal zekâ ile girişimcilik eğilimi ilişkisi: dega katılımcıları üzerine bir araştırma”, *Journal of Social And Humanities Sciences Research*, 5(27), 2827-2845.
- Karabey, (2013). Girişimsel düşünceyi anlamak: düşünme tarzı ve risk tercihinin girişimsel öz yetkinlik ve girişimcilik niyeti ile ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3):143-159.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım,53-73.
- Kamalian, A., & Fazel, A. (2012). Examining the relationship between emotional intelligence and students“ entrepreneurship. *Journal of Entrepreneurship Development*, 3(11), 127-146.
- Karabulutlu, E., Yılmaz, S., & Yurttaş, A. (2011). Öğrencilerin duygusal zekâ düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 2(2), 5-79.
- Kerrick, S. A. (2008). *An examination of entrepreneurial intentions of university students*. University of Louisville, Louisville.
- Kibuka, G. (2011). *An examination of factory that influence entrepreneurial intention of high school students in Kenya*. University of Illinois, Urbana.

- Koh, C. H. (1996). Testing hypotheses of entrepreneurial characteristics: A study of Hong Kong MBA students. *Journal of Managerial Psychology, 11*(3), 12-25.
- Kristiansen, S., & Indarti, N. (2004). Entrepreneurial intention among Indonesian and Norwegian students. *Journal of Enterprising Culture, 12*(1), 55-78.
- Linan, F., & Chen, Y. W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice, 33*(3), 119-144.
- MEB. (2017). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6. 7. 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Müftüoğlu, (2000). Kobi ve Girişimcilik, *Kosgeb, Sanayicinin Sesi*, 1: 10-11.
- Najafi, M., Ghahfarokhi, Z. N., Shafiei, Z., & Afsoura, N. R. (2014). Investigating the relationship between emotional intelligence and entrepreneurship competencies of third year high schools students in the city of Langarod. *Journal of Education and Practice, 5*(14), 24-30.
- Neqabi, S., & Bahadori, M. (2012). Relationship between emotional intelligence and entrepreneurial behavior. *Journal of Military Medicine, 14*(2), 123-128.
- Neghabi, S., Yousefi, M., & Rezvani, M. (2011). Emotional intelligence and entrepreneurial behavior; development of personal aspects of intentions model. *International Conference on Information and Finance IPEDR, 21*, 27-31.
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi toplumu-eğitim-yeni kimlikler-II: Bilgi toplumu ve eğitimde yeni kimlikler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 32*(1-2), 341-350.
- Örücü, E., Kılıç, R., & Yılmaz Ö. (2007). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinde ailesel faktörlerin etkisi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 2*(2), 27-47.
- Özdemir, M. (2015). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin duygusal zekâları ile yaşam doyumlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Pachulia, G., & Henderson, L. (2009). The relationship between emotional intelligence and entrepreneurial orientation; observed within ownermanagers who lead small, hightech firms in Sweden. Master Thesis within Business Administration: Entrepreneurship. Jönköping: *International Business School Jönköping University*.
- Pan, V. L., & Akay, C. (2015). Eğitim fakültesi öğrencilerinin girişimcilik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Education Sciences, 9*(6), 125-138.



- Rhee, K. S., & White, R. J. (2007). The emotional intelligence of entrepreneurs. *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 20(4), 409-425.
- Şeşen, H., & Basım, H. N. (2012). Demografik faktörler ve kişiliğin girişimcilik niyetine etkisi: Spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 12(Special Issue), 21-28.
- Şirin, E. (2020). *Girişimcilik odaklı stem etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve stem tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Uslu, D. (2015). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümü öğrencilerinin girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik niyetinin duygusal zeka faktörlerine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uygun, M., Mete, S. & Güner, E. (2012). Genç girişimci adayların girişimcilik eğilimi ve girişimcilik özellikleri arasındaki ilişkiler. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 145-156.
- Yelkikalan, N. (2007). 21. Yüzyılda girişimcinin yeni özelliği: Duygusal zekâ. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 1(2), 39-50.
- Yorulmaz, M., Kıraç, R. (2019). Duygusal zekâ ile iletişim becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi. 4. *International Health Sciences and Management Conference 2019-Istanbul*. 128-131.
- Zampetenakis, L. A., Beldekos, P., & Moustakis, V. S. (2009). Day to day entrepreneurship within organisations: the role of trait emotional intelligence and perceived organisational support. *University of Glasgow. European Management Journal*, 27(3). 165-175.



## Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Girişimci Kişilik Özellikleri, Girişimcilik Niyeti ve Duygusal Zekâ Düzeylerinin İncelenmesi<sup>‡§</sup>

Neslihan YAVAŞOĞLU <sup>1</sup>, Nilgün YENİCE <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gönül Özgün Kişisel Gelişim Kursu, Aydın, Türkiye, [neslihanysgl@gmail.com](mailto:neslihanysgl@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0001-9360-0715>

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aydın, Türkiye, [nyenice@gmail.com](mailto:nyenice@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0002-7935-3110>

Gönderme Tarihi: 14.08.2020

Kabul Tarihi: 26.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.780578

*Özet* – Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyeti ile duygusal zekâ düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. İlişkisel tarama modelinde gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Ege Bölgesindeki üniversitelerin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim görmekte olan 1585 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak “Girişimci Kişilik Ölçeği”, “Girişimcilik Niyeti Ölçeği” ve “Duygusal Zekâ Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde betimleyici istatistikler kullanılmıştır. Ayrıca, Kruskal Wallis H-testi, Stepwise regresyon analizi, Mann Whitney U-testi ve korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Analizler sonucunda; öğretmen adaylarının girişimci kişilik özelliklerinin, girişimcilik niyetlerinin ve duygusal zekâ düzeylerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği, ancak öğrenim görülen üniversiteye göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik niyetleri, girişimci kişilik özellikleri ve duygusal zekâ düzeyleri, duygusal zekâ düzeyleri ile girişimcilik niyetleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Girişimci Kişilik Özellikleri, Girişimcilik Niyeti, Duygusal Zeka Düzeyi, Fen Bilgisi Öğretmen Adayları.

<sup>‡</sup> Bu çalışma birinci yazarın EĞF-18006 nolu BAP projesi desteği olarak yazmış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>§</sup> Bu çalışmanın bir bölümü 12-14 Nisan 2019 tarihinde İzmir ilinde gerçekleştirilen Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## Geniş Özet

Bu araştırmanın amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyeti ve duygusal zekâ düzeylerini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda belirlenen alt problemler şu şekildedir:

1. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri, girişimcilik niyetleri ve duygusal zekâ özellikleri ne düzeydedir?
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile girişimcilik niyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ile duygusal zekâ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik niyeti ve duygusal zekâ düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

## Yöntem

Bu araştırma genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekteştirilmiştir. İlişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını belirlemeyi amaçlayan tarama yaklaşımına denir. İlişkisel tarama modelinde, değişkenlerin birlikte değişiş değişmediği; değişme varsa bunun nasıl olduğu saptanmaya çalışılır (Karasar, 2011).

## Evren ve Örnekleme

Araştırmanın evrenini; Ege bölgesinde bulunan bütün üniversitelerin eğitim fakülteleri fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında öğrenim görmekte olan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, Ege bölgesindeki üniversitelerin (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Dumlupınar Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Uşak Üniversitesi) eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında 2017-2018 eğitim öğretim yılında birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören toplam 1585 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın evren ve örnekleme aynıdır. Bu süreçte araştırma için belirlenen örneklemin tamamına ulaşılmıştır.

## **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak; fen bilgisi öğretmen adaylarının demografik özelliklerini belirlemek amacıyla kişisel bilgi formu, Girişimci Kişilik Ölçeği, Girişimcilik Niyeti Ölçeği ve Duygusal Zekâ Ölçeği kullanılmıştır.

## **Tartışma ve Sonuç**

Analizler sonucunda; öğretmen adaylarının girişimci kişilik özelliklerinin, girişimcilik niyetlerinin ve duygusal zekâ düzeylerinin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği, ancak öğrenim görülen üniversiteye göre anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik niyetleri, girişimci kişilik özellikleri ve duygusal zekâ düzeyleri, duygusal zekâ düzeyleri ile girişimcilik niyetleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda yer verilen sonuçlar doğrultusunda; öğretmenlere, öğretmen adaylarına girişimcilik ve duygusal zekâ alanlarında çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

- Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimcilik alanındaki farkındalıklarını arttırmak ve uygulama aşamasında etki rol oynayabilmeleri açısından üniversitelerde, kapsamı geniş bir Girişimcilik dersi uygulamada yerini alabilir.
- Günümüzde farklı grup ve alanlarda gerçekleştirilmekte olan girişimcilik eğitimi daha kapsamlı, tanıtıcı, öğretici, sorgulayıcı, farkındalık yaratıcı, disiplinler arası etkileşime sahip ve uygulamaya yönelik kapsamlı etkinlikler içeren yapıda fen bilimleri öğretim programlarında yer alabilir.
- Bu araştırma Ege bölgesinde üniversitelerde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Çalışma örnekleme, tüm Türkiye'deki farklı branşlarda öğrenim gören öğretmen adayları ile tekrarlanabilir.
- Nicel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülen bu çalışma, nitel araştırma yöntemleriyle desteklenerek daha geniş ve kapsamlı verilerin elde edilmesi sağlanabilir.

# Investigation of Entrepreneurial Personality Traits, Entrepreneurial Intention and Emotional Intelligence Levels of Pre-Service Science Teachers

Neslihan YAVAŞOĞLU<sup>1</sup>, Nilgün YENİCE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gönül Özgün Personal Development Course, Aydın, Turkey, [neslihanyvsgl@gmail.com](mailto:neslihanyvsgl@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0001-9360-0715>

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Education, Department of Mathematic and Science Education, Aydın, Turkey, [nyenice@gmail.com](mailto:nyenice@gmail.com), <http://orcid.org/0000-0002-7935-3110>

Received : 14.08.2020

Accepted : 26.12.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.780578

---

*Abstract* – The aim of this study was to investigate the relationship between entrepreneurial personality traits, entrepreneurship intentions and emotional intelligence levels of science teacher candidates. Relational model was used in the research. The sample of the research consists of 1585 pre-service science teachers studying in the science education department of universities in the Aegean Region in the 2017-2018 academic year. "Entrepreneurial Personality Scale", "Entrepreneurship Intention Scale" and "Emotional Intelligence Scale" were used as data collection tools. Descriptive statistics were used to analyze the data. In addition, Kruskal Wallis H-test, Stepwise Regression Analysis, Mann Whitney U-test and correlation analysis were used. The results of the analyses indicated that the entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intentions and emotional intelligence levels of teacher candidates did not differ significantly according to gender and grade level variables; It has been determined that there is a significant difference according to the university where the education is going. In addition, it has been determined that there is a significant relationship between entrepreneurial personality traits and entrepreneurial intentions, entrepreneurial personality traits and emotional intelligence levels, emotional intelligence levels and entrepreneurship intentions.

*Key words:* Entrepreneurial personality characteristics, Intention of entrepreneurship, Emotional intelligence level, Pre-service science teachers.

-----

## **Introduction**

One of the most indispensable parts of today's environment is technology. Advanced technology has made it easier to access information. It also increases the information and makes information much more updated. Therefore, there have been changes in the characteristics of the individuals who make up the society. Instead of a human model which emphasized individuals who know everything, there is a need for a human model that focuses on individuals who know how to access information and how learn to learn (Numanoğlu, 1999). Another important feature of the information and technology societies is their education systems. The education systems required by these societies aim to raise creative and innovative individuals (Çalık and Sezgin, 2005). In Turkey educational programs have been modified and updated and began to be based on constructive assumptions. Therefore, Turkish educational programs aims to improve the following skills among individuals: critical thinking, creative thinking, communication skills, research-reasoning skills, problem solving skills and entrepreneurship (Ministry of National Education [MONE], 2017).

Entrepreneurship is an individual skill that includes the stages of invention, evaluation and use of an idea (Şirin, 2020). An important factor that guides entrepreneurial individuals in daily life is their personality. An entrepreneur can be considered as a person who constantly determines the needs of those around him, works and produces to eliminate deficiencies in line with these needs, is creative and likes to take risks (Müftüoğlu, 2000). At the same time such individuals develop an entrepreneurial intention. The entrepreneurial intention refers to the individuals' commitment to the entrepreneurial activities to initiate his plans (Şeşen and Basım, 2012). It also refers to the idea of realizing initiatives that will enable the individuals to make use of the opportunities around them instead of pursuing different career options (Karabey, 2013). In addition to these, another important factor in entrepreneurial individuals is emotional intelligence. Goleman (1995) defines emotional intelligence as the ability of individuals to mobilize themselves, to continue on their way despite the difficulties they face, to control their impulses, to control and regulate their mood, to make empathy with others and to nurture their hope. Emotional intelligence makes it possible for individuals to be open to innovations and successfully achieve goals and desires in both private and business life. Individuals with higher levels of emotional intelligence have stronger interpersonal relationships, higher motivation, performance, creativity, and better adaptability to changes (Yorulmaz and Kırac 2019). Entrepreneurial individuals can be raised when important elements of the education process such as teamwork, communication, and reconciliation are supported by emotional intelligence.

The concept of entrepreneurship is covered by the special goals of educational programs. The fact that entrepreneurship became significant in the learning outcomes in the educational programs (i.e., in the educational programs of science and social studies, etc.) has led to the necessity of improving this skill among students. On the other hand, teachers play an important role in creating a learning environment suitable for the nature of entrepreneurship and raising students who are active in teaching processes and who can recognise new opportunities (Eraslan, 2011). Another important factor in the development of entrepreneurship among students is the concept of emotional intelligence. Because it can be stated that entrepreneurs with emotional intelligence are more successful in explaining their ideas, doing business and getting the other done business. Through emotional intelligence individuals may gain the following skills which are all required to be an entrepreneur: To adapt quickly to the changes experienced, to make informed decisions and being able to find the best solution to the current problems by keeping motivation against failures (Yelkikalan, 2007).

In recent years, the concept of emotional intelligence has become increasingly important in areas such as personality development, working life and education. It is known that individuals with high emotional intelligence are happy and productive both in their daily life, in educational contexts and business life. In addition, it is reported that individuals who do not know and control their feelings experience struggle within themselves in order to concentrate on their work and focus on events in daily life (Karabulutlu, Yılmaz and Yurttas, 2011). Goleman (1995) defines emotional intelligence as being able to activate by motivating yourself, to continue his way by struggling with setbacks, to regulate his mood and to make empathy (s.29) whenever it is necessary. As can be understood from its definition, emotional intelligence involves various sub-dimensions. Therefore, emotional intelligence is related to nearly all parts of daily life. Therefore, the concepts of emotional intelligence and entrepreneurship are of great importance in daily life, education and business life.

For this reason, the science educational program of 2017 covers the learning outcomes related to entrepreneurial personality traits. However, given that in-service and pre-service science teachers are new to the concept of entrepreneurship, it can be said that they are likely to come across problems in understanding and using the learning outcomes related to entrepreneurship. Therefore, in order for the concept of entrepreneurship to be transferred efficiently by teachers in a classroom environment, theoretical and practical studies in this field has become significant.

This study, which examines the entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intentions and emotional intelligence levels of preservice science teachers, is thought to contribute to the development of awareness among the prospective teachers towards entrepreneurship and to have an effective entrepreneurship education.

Although there are many studies in Turkey on different aspects of entrepreneurship that have been analysed among individuals from various education levels, it has been observed that there are limited number of studies that examine the concepts related to entrepreneurship. Therefore, given that the gains of entrepreneurship will not be effective only by taking part in the educational programs, and that sustainable development is significant for individuals with entrepreneurial characteristics in the society (Uslu, 2015; Akkuş, Akdoğan ve Akyol, 2019; Alkış ve Akpınar, 2019; Ceyhan, Yılmaz ve Batga, 2020), it is thought that this study will add a different dimension to the topic of entrepreneurship. There are some studies dealing with this topic (Uslu, 2015).

For instance, Arslan (2002) analysed the effects of certain variables on entrepreneurship trends among undergraduate students of Haliç University occur such as parents, gender, the number of family members, occupation of fathers, educational background of parents and income and concluded that entrepreneurship trends are higher among the students whose parents have higher levels of education.

Örücü, Kılıç and Yılmaz (2007) carried out a field study on a sample of undergraduate students in Balıkesir University. The data of the study were collected through survey questionnaires. The aim of the study was to analyse the relationship between the entrepreneurship qualities of the students and income, raising style and having an entrepreneur family member. They concluded that entrepreneurship qualities of the students are significantly affected by familia characteristics.

Hamissi et al., (2013) carried out a study on a sample of 201 undergraduate students. They examined the relationships between Internet addiction, emotional intelligence and virtual environment. They found that 38.3 % of the participants had Internet addiction and that 43.8 % were less addicted, 15.9 % were moderate addicted and 2 % were heavily addicted. They also identified a negative correlation between Internet addiction and emotional intelligence.

Deveci and Çepni (2014) aimed to obtain information on entrepreneurship education pedagogy, learning environments, and the role of teacher and student in entrepreneurship education. Based on this aim, they conducted a review of the studies dealing with the place of entrepreneurship education in science teacher education programs.



Although there are studies that examine the entrepreneurship, entrepreneurial personality, entrepreneurial intention and emotional intelligence separately (Cross and Travaglione, 2003; Rhee and White, 2007; Zampetenakis, Beldekos and Moustakis, 2009; Neghabi, Yousefi and Rezvani 2011, Azzadina, Sianipar and Nuura 'ini, 2012), a limited number of studies has been found that address these concepts together. One of such studies was conducted by Uslu (2015). In this study, entrepreneurial personality traits and emotional intelligence factor were analysed in combination. It is thought that this study, which examines the entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intentions and emotional intelligence levels of the pre-service science teachers, will contribute to the improvement of pre-service teachers' awareness about entrepreneurship and the effective entrepreneurship education of preservice teachers. Therefore, within the scope of this study, it is planned to examine the concepts of entrepreneurial personality, entrepreneurial intention and emotional intelligence together. In this respect, it is thought that the acquisitions concerning the entrepreneurship will not be effective only if they are included in the educational programs and that sustainable development is shaped based on individuals with entrepreneurship characteristics, and therefore, this study will contribute to the studies dealing with entrepreneurship.

The aim of this study is to examine the entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intent and emotional intelligence levels of preservice science teachers. In parallel to this aim the study attempts to respond the following research questions:

1. At which levels are the pre-service science teachers' entrepreneurial personality characteristics, entrepreneurial intentions and emotional intelligence characteristics?
2. Is there any statistically significant correlations between pre-service science teachers' entrepreneurial personality characteristics and their entrepreneurial intentions?
3. Is there any statistically significant correlations between pre-service science teachers' entrepreneurial personality characteristics and their emotional intelligence?
4. Is there any statistically significant correlations between pre-service science teachers' entrepreneurial intentions and their emotional intelligence?

## Method

### *Design of the study*

This study is designed as a correlational survey research. The correlational survey research aims at analysing simultaneous change of two or more variables. Therefore, it attempts to identify such a change and to describe the change if it occurs (Karasar, 2011).

### *Participants*

This study targets pre-service science teachers attending the faculty of educational sciences, branch of science education at the universities in the Aegean region. The participants of the study are 1585 pre-service science teachers attending the faculty of educational sciences, branch of science education at the universities in the Aegean region during the academic year of 2017-2018 (Aydın Adnan Menderes University, Afyon Kocatepe University, Dokuz Eylül University, Dumlupınar University, Ege University, Manisa Celal Bayar University, Muğla Sıtkı Koçman University, Pamukkale University and Uşak University). They were attending first, second, third and fourth grades. Table 1 presents the demographical characteristics of the participants.

**Table 1** Demographical Characteristics of The Participants

<b>Gender</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Female	1277	80.6
Male	308	19.4
<b>Grade level</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
First grade	354	22.3
Second grade	389	24.5
Third grade	432	27.3
Fourth grade	410	25.9
<b>University they attend</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Aydın Adnan Menderes University (A)	188	11.9
Afyon Kocatepe University (B)	203	12.8
Dokuz Eylül University (C)	225	14.2
Dumlupınar University (D)	168	10.6
Ege University (E)	175	11.0
Manisa Celal Bayar University (F)	161	10.2
Muğla Sıtkı Koçman University (G)	157	9.9
Pamukkale University (H)	166	10.5
Uşak University (I)	142	9.0
<b>Total</b>	<b>1585</b>	<b>100.0</b>

### *Data collection tools*

The data of the study were collected through the following scales: personal information form, Entrepreneurial Personality Scale (EPS), Entrepreneurship Intention Scale (EIS) and the Scale of Emotional Intelligence (SEI).

### *Entrepreneurial Personality Scale*

The dimensions of the Entrepreneurial Personality Scale were developed by İşcan ve Kaygın (2011) based on the previous related studies (Josien 2008; Kerrick 2008; Kibuka, 2011). It is a five-point Likert type scale (*totally disagree (1) and totally agree (5)*). There are six dimensions and twenty-eight items in the scale. These dimensions and the number of items in each dimension are as follows: *self-confidence* (7 items), *innovativeness* (6 items), *need to achieve* (6 items), *locus of control* (5 items), *taking risks* (6 items) and *tolerance to uncertainty* (5 items). The Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of these dimensions were found to be as follows: self confidence (Cronbach  $\alpha=.74$ ), innovativeness (Cronbach  $\alpha=.79$ ), need to achieve (Cronbach  $\alpha=.68$ ), locus of control (Cronbach  $\alpha=.76$ ), taking risks (Cronbach  $\alpha=.61$ ) and tolerance to uncertainty (Cronbach  $\alpha=.73$ ). Overall Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of the scale was found to be .80. In the study reliability analyses were repeated, and the Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of the dimensions are found as follows: self-confidence (Cronbach  $\alpha=.78$ ), innovativeness (Cronbach  $\alpha=.81$ ), need to achieve (Cronbach  $\alpha=.70$ ), locus of control (Cronbach  $\alpha=.76$ ), taking risks (Cronbach  $\alpha=.68$ ) and tolerance to uncertainty (Cronbach  $\alpha=.77$ ). Overall Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of the scale is found to be .86.

### *Entrepreneurship Intention Scale*

In order to reveal the entrepreneurship intentions of the preservice science teachers, the Entrepreneurial Intention Scale, which was developed by Linan and Chen (2009) and adapted into Turkish by Şeşen and Basım (2012), was used. High scores from the scale indicate the high entrepreneurial intentions among the participants. The scale is a 5-point Likert type measuring instrument. The answers to the items are graded from Totally Disagree (1) to Totally Agree (5). In addition, the scale is designed as one-dimensional tool. Its Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient is reported to be .86. In the study reliability analyses were repeated and its Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient is found to be .82.

### *Scale of Emotional Intelligence*

The scale of emotional intelligence was developed by Carson, Carson and Birkenmeier (2000). It was adopted into Turkish by Aslan (2013). The original scale is composed of thirty items. Its Turkish version includes twenty items. It is a five-point Likert type scale (*totally disagree (1)* and *totally agree (5)*). There are five dimensions in the scale. These dimensions and the number of items in each dimension are as follows: *empathy* (6 items), *regulating mood* (3 items), *interpersonal relationships* (4 items), *having internal motivation* (5 items) and *knowing yourself* (2 items). The Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of these dimensions were found to be as follows: Empathy (Cronbach  $\alpha = .87$ ), regulating the mood (Cronbach  $\alpha = .60$ ), interpersonal relationships (Cronbach  $\alpha = .80$ ), having internal motivation (Cronbach  $\alpha = .81$ ) and knowing yourself (Cronbach  $\alpha = .73$ ). Total Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of the scale was .85. In the study reliability analyses were repeated and the Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of the dimensions are found as follows: Empathy (Cronbach  $\alpha = .82$ ), regulating the mood (Cronbach  $\alpha = .61$ ), interpersonal relationships (Cronbach  $\alpha = .75$ ), having internal motivation (Cronbach  $\alpha = .81$ ) and knowing yourself (Cronbach  $\alpha = .70$ ). Overall Cronbach  $\alpha$  reliability coefficient of the scale is found to be .82. *Data analysis*

The data collected were analysed using the descriptive statistics (frequency, arithmetic mean, standard deviation and percentage). In addition, the Mann Whitney U-test, Kruskal Wallis H-test, Stepwise Regression Analysis and Spearman Rho Correlation were employed in the data analysis. Because in order to make use of the parametric tests, dependent variable scores must show normal distribution, and variances must be homogeneous (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz and Demirel, 2017). Therefore, the scores from the Entrepreneurial Personality Scale, Entrepreneurship Intention Scale and the Scale of Emotional Intelligence were analysed using the normality test. The skewness and kurtosis values of the distribution graphics were taken into consideration, and it was found that the scores obtained did not meet the assumption of normality ( $p < .05$ ). Therefore, in the data analysis the non-parametric tests were employed. In addition, different significance values ( $p$ ) were used in the study in relation to the dimensions, sampling and confidence intervals.

## Findings

### *Findings About The First Research Question*

As mentioned above the first research question is as follows: At which levels are the pre-service science teachers' entrepreneurial personality characteristics, entrepreneurial intentions and emotional intelligence characteristics? In order to answer this research question the arithmetical mean ( $\bar{X}$ ) and standard deviation (SD) of the scores of the participants from three scales, namely the Entrepreneurial Personality Scale (EPS), Entrepreneurship Intention Scale (EIS) and the Scale of Emotional Intelligence (SEI), are found.

### *Levels of Entrepreneurship traits*

Table 2 presents the scores of the participants from the Entrepreneurial Personality Scale in terms of arithmetic mean scores ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S) and minimum (min.) and maximum (max.) scores.

**Table 2** Arithmetic mean scores ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S) and minimum (min.) and maximum (max.) scores of the participants from the Entrepreneurial Personality Scale

<b>Entrepreneurial Personality Scale</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>Sd</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
<b>Self-Confidence</b>	1585	14.23	3.10	4.00	20.00
<b>Innovativeness</b>	1585	21.00	4.48	6.00	30.00
<b>Need to Achieve</b>	1585	17.21	3.84	5.00	25.00
<b>Locus of Control</b>	1585	22.23	4.31	7.00	30.00
<b>Taking Risks</b>	1585	17.00	4.17	5.00	25.00
<b>Tolerance to Uncertainty</b>	1585	4.79	2.14	2.00	10.00
<b>Total</b>	1585	96.56	16.46	31.00	140.00

Table 2 shows that mean score of the participants from the Entrepreneurial Personality Scale is  $\bar{X}=96.56$ . Therefore, it can be stated that they have higher levels of the entrepreneurial personality traits.

### *Levels of Entrepreneurship Intention*

Table 3 presents the scores of the participants from the Entrepreneurship Intention Scale in terms of arithmetic mean scores ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S) and minimum (min.) and maximum (max.) scores.

**Table 3** Arithmetic mean scores (X), standard deviation (S) and minimum (min.) and maximum (max.) scores of the participants from the Entrepreneurship Intention Scale

Entrepreneurship Intention Scale	N	$\bar{X}$	Sd	Min.	Max.
<b>Total</b>	1585	19.00	5.96	6.00	30.0

As can be seen in Table 3 the mean score of the participants from the Entrepreneurship Intention Scale is  $\bar{X}=19.00$ . Therefore, it is safe to argue that the entrepreneurship intention of the preservice science teachers participated in the study is at a moderate level.

#### *Level of Emotional Intelligence*

Table 4 presents the scores of the participants from the Scale of Emotional Intelligence in terms of arithmetic mean scores (X), standard deviation (S) and minimum (min.) and maximum (max.) scores.

**Table 4** Arithmetic mean scores (X), standard deviation (S) and minimum (min.) and maximum (max.) scores of the participants from the Emotional Intelligence

Scale of emotional intelligence	N	$\bar{X}$	Sd	Min.	Max.
<b>Empathy</b>	1585	22.85	4.93	6.00	30.00
<b>Regulating the Mood</b>	1585	8.64	1.77	3.00	15.00
<b>Interpersonal Relationships</b>	1585	15.34	2.94	4.00	20.00
<b>Having Internal Motivation</b>	1585	17.67	4.66	5.00	25.00
<b>Knowing Yourself</b>	1585	7.50	1.94	2.00	10.00
<b>Total</b>	1585	72.01	9.66	28.00	100.00

As can be seen in Table 4 the mean score of the participants from the scale of emotional intelligence is  $\bar{X}=72.01$ . Therefore, they appear to have nearly higher levels of emotional intelligence.

#### *Findings About The Second Research Question*

As given above the second research question is as follows: Is there a statistically significant relationship between pre-service science teachers' scores for the entrepreneurial personality traits and for the entrepreneurship intent? Table 5 presents the results of the Spearman Brown Rho Correlation which was used to answer this research question.

**Table 5** Results of the correlation analysis in regard to the difference between the scores of the participants from the Entrepreneurial Personality Scale and Entrepreneurship Intention Scale

		Dimensions of the Entrepreneurial Personality Scale							
		1. Self-confidence	2. Innovativeness	3. Need to achieve	4. Locus of control	5. Taking risks	6. Tolerance to uncertainty	7. Mean EPS score	
EI scale	Mean EIS scores	<b>n</b>	1585	1585	1585	1585	1585	1585	
		<b>r</b>	.498	.495	.561	.463	.449	-.056	.604
		<b>p</b>	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.026	.000*

\*p&lt;0.007

As can be seen in Table 5 there is a moderate, positive and significant correlation between the participants' scores from the Entrepreneurship Intention Scale and the total scores from the the Entrepreneurial Personality Scale. The same moderate, positive and significant correlation also exists for the dimensions of the Entrepreneurial Personality Scale except for the dimension of tolerance to uncertainty ( $r=.498$ ,  $p<.007$ ;  $r=.495$ ,  $p<.007$ ;  $r=.561$ ,  $p<.007$ ;  $r=.463$ ,  $p<.007$ ;  $r=.449$ ,  $p<.007$ ;  $r=.604$ ,  $p<.007$ ). On the other hand, no statistically significant relationship was found between the participants' total scores on the entrepreneurship intention scale and their tolerance to uncertainty sub-dimension scores on the entrepreneurial personality scale ( $r = -.056$ ,  $p>.007$ ). Accordingly, it can be argued that as entrepreneurial personality traits increase, entrepreneurial intention also increases. Individuals with entrepreneurial personality traits are volunteer and determined to take part in entrepreneurial events.

Table 6 presents the results of the stepwise regression analysis that is performed to reveal the entrepreneurship intentions of the participants based on their scores from the Entrepreneurial Personality Scale.

**Table 6** Effects of the Entrepreneurial Personality Scores on the Entrepreneurial Intent of the Preservice Science Teachers

	Nonstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p	Multicollinearity Statistics		
	$\beta$	Std. error	Beta			Tolerance	VIF	CI
<b>Constant</b>	0.065	0.692	-	0.093	.926			1.000
<b>Need to achieve</b>	0.488	0.043	0.316	11.325	.000	0.494	2.023	5.972
<b>Innovativeness</b>	0.175	0.041	0.132	4.233	.000	0.395	2.533	13.510
<b>Taking risks</b>	0.211	0.034	0.148	6.170	.000	0.667	1.498	15.691
<b>Self-confidence</b>	0.282	0.058	0.147	4.883	.010	0.424	2.357	18.328
<b>Tolerance to uncertainty</b>	-0.163	0.055	-0.059	-2.947	.003	0.967	1.035	21.723

Dependent variable: Entrepreneurship intention; R: .628; R<sup>2</sup>: .394; Corrected R<sup>2</sup>: .392; D.W 1.791; For the model F<sub>5,1577</sub>: 204.259; p<.001

Table 6 shows that the model is valid as a whole (F 5.1577: 204.259; p<.001) and the dependent variable can be predicted based on the model. In addition, there is not auto correlation (D.W 1.791) and no multi connection problems (minimum tolerance value: 0.395, maximum VIF: 2.533, maximum CI: 21.723). In short, the model accounts for the participants' entrepreneurship intention by 39.4%.

#### *Findings about the third research question*

As given above the third research problem of the study is as follows: Is there a statistically significant relationship between entrepreneurial personality traits and emotional intelligence levels of preservice science teachers? Table 7 presents the results of the Spearman Brown Rho Correlation which was used to answer this research question.



**Table 7** Correlation Results Between Entrepreneurial Personality Traits of the Preservice Science Teachers and their Emotional Intelligence Levels

		Scores for the Dimensions of the Scale of Emotional Intelligence and total score						
		Empathy	Regulating the mood	Interpersonal relationships	Having internal motivation	Knowing yourself	Total	
Scores for the dimensions of the Entrepreneurial Personality and the total score	<b>Self-Confidence</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.203	.080	.422	.442	.359	.505
		p	.000*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*
	<b>Innovativeness</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.176	.077	.326	.392	.351	.443
		p	.000*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*
	<b>Need to Achieve</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.163	.041	.229	.361	.318	.375
		p	.000*	.102	.000*	.000*	.000*	.000*
	<b>Locus of Control</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.090	.144	.229	.438	.446	.442
		p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
	<b>Taking Risks</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.155	.079	.257	.282	.261	.346
		p	.000*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*
	<b>Tolerance to Uncertainty</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.167	-.134	.032	-.185	-.197	-.088
		p	.000*	.000*	.206	.000*	.000*	.000*
	<b>Total</b>	n	1585	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.202	.091	.353	.449	.389	.505
		p	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

\*p&lt;0.008

Table 7 indicates that there is a positive and low level significant relationship between the participants' scores for the dimension of self-confidence in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimension of mood regulation in the emotional intelligence scale ( $r=.080$ ,  $p<.008$ ).

It is also seen that there is a positive and moderately significant relationship between the pre-service science teachers' scores for the dimension of self-confidence in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimensions of empathy, interpersonal relations, having intrinsic motivation and self-awareness in the emotional intelligence scale and their total scores ( $r=.203$ ,  $p<.008$ ;  $r=.080$ ,  $p<.008$ ;  $r=.422$ ,  $p<.008$ ;  $r=.442$ ,  $p<.008$ ;  $r=.359$ ,  $p<.008$ ).

It is seen that there is a positive, low level and significant relationship between the participants' scores for the innovativeness dimension in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimensions of empathy and mood regulation in the emotional intelligence scale ( $r=.176$ ,  $p<.008$ ;  $r=.077$ ,  $p<.008$ ).

There is a positive, moderate, and significant relationship between the participants' scores for the dimension of innovativeness in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimensions of interpersonal relations, having intrinsic motivation and self-awareness in the emotional intelligence scale subscale and their total score in this scale ( $r=.392$ ,  $p<.008$ ;  $r=.351$ ,  $p<.008$ ).

It is also shown that there is a positive and significant relationship between two scales except for the the dimension of need to achieve in the entrepreneurial personality scale and the dimension of regulating the mood in the emotional intelligence scale ( $r=.229$ ,  $p<.008$ ;  $r=.361$ ,  $p<.008$ ;  $r=.318$ ,  $p<.008$ ).

In addition, there is a positive and low level relationship between the participants' scores for the dimension of need to achieve in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimension of empathy in the emotional intelligence scale ( $r=.163$ ,  $p<.008$ ).

It is observed that there is a positive and low level significant correlation between the pre-service science teachers' scores for the dimension of locus of control in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimension of the empathy, mood regulation, interpersonal relations in the emotional intelligence scale ( $r=.090$ ,  $p<.008$ ;  $r=.144$ ,  $p<.008$ ;  $r=.229$ ,  $p<.008$ ).

Findings also indicate that there is a positive and significant relationship between the pre-service science teachers' scores for the dimension of the locus of control and risk taking in the entrepreneurial personality scale and total scores, and their scores for the dimension of the emotional intelligence scale and total scores. ( $r=.442$ ,  $p<.008$ ;  $r=.346$ ,  $p<.008$ ).

Similarly, a low and negative significant correlation is found between the preservice science teachers' scores for the dimension of the tolerance to uncertainty in the entrepreneurial personality scale and their scores for the dimensions of the emotional intelligence scale except for the dimensions of empathy and interpersonal relations and their total scores ( $r=-.134$ ,  $p<.008$ ;  $r=-.185$ ,  $p<.008$ ;  $r=-.197$ ,  $p<.008$ ).

However, no significant relationship was found between the participants' scores for the dimension of tolerance to uncertainty in the entrepreneurial personality scale and their scores for the interpersonal relations dimension in the emotional intelligence scale ( $r=-.032$ ,  $p>.008$ ).

Table 8 presents the results of stepwise regression analysis performed to describe the entrepreneurship intentions of the participants based on their scores for the dimension of the scale of emotional intelligence.

**Table 8** Correlation Results Between Emotional Intelligence Scores of the Pre-Service Science Teachers and their Entrepreneurial Personality Traits

	Nonstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p	Multi connection statistics		
	B	Std. error	Beta			Tolerance	VIF	CI
<b>Constant</b>	40.848	3.009	-	13.574	.000			
<b>Knowing yourself</b>	3.343	.193	.395	17.277	.000	.914	1.094	8.948
<b>Interpersonal relations</b>	.984	.141	.173	6.971	.000	.777	1.287	10.905
<b>Empathy</b>	.476	.083	.140	5.726	.000	.793	1.261	15.748
<b>Mood regulation</b>	.531	.206	.058	2.576	.010	.953	1.049	21.055

Dependent variable: Emotional intelligence; R: .503; R<sup>2</sup>: .253; Corrected R<sup>2</sup>: .251; D.W 1.722; For the model F 4.1569: 132.721; p<.001

Table 8 indicates that the model as a whole is valid (F 4.1569: 132.721; p<.001) and the dependent variable can be predicted based on the model. In addition, there is no auto correlation (D.W 1.722) and multi connection problems (minimum tolerance value: 0.777. maximum VIF: 1.287. maximum CI: 21.055). The model can account for the entrepreneurship intentions of the participants by 25.1%.

Table 8 indicates that the entrepreneurial personality traits of the participants contribute positively to their emotional intelligence scores.

#### *Findings About The Fourth Research Question*

As mentioned earlier the fourth research question of the study is as follows: Is there a statistically significant relationship between emotional intelligence levels and entrepreneurship intent of the preservice science teachers? Table 9 presents the results of the Spearman Brown Rho Correlation which was used to answer this research question.

**Table 9** Results of the Correlation Analysis between the Pre-Service Science Teachers' Emotional Intelligence Levels and their Entrepreneurship Intention Scores

		Dimensions of the Emotional Intelligence Scale					
		1. Empathy	2. Regulating the mood	3. Interpersonal relationships	4. having internal motivation	5. Knowing yourself	6. Mean total scores
EI Scale	Mean total scores of the Entrepreneurship Intention Scale	n	1585	1585	1585	1585	1585
		r	.028	.082	.169	.393	.376
		p	.264	.001*	.000*	.000*	.000*

\*p&lt;0.008

Table 9 shows that there is a moderate, positive and significant relationship between the preservice science teachers' scores for the dimensions of the entrepreneurship intention scale and for the dimensions of the emotional intelligence scale except for the dimension of empathy and total scores ( $r=.082$ ,  $p<.008$ ;  $r=.169$ ,  $p<.008$ ;  $r=.393$ ,  $p<.008$ ;  $r=.376$ ,  $p<.008$ ;  $r=.381$ ,  $p<.008$ ). Their total score for the the entrepreneurship intention scale and for the empathy dimension in the emotional intelligence scale is not significantly correlated ( $r=.028$ ,  $p>.008$ ). Based on these findings it can be argued that as the emotional intelligence level of the individuals increases, their entrepreneurial intention also increases. In addition, it can be stated that one of the necessary personal traits of the entrepreneurial individuals is the emotional intelligence.

Table 10 presents the results of the stepwise regression analysis performed to describe the entrepreneurship intention of the participants based on their scores from the scale of emotional intelligence.

**Table 10** Effect of Emotional Intelligence Scores on the Preservice Science Teachers' Entrepreneurial Intentions

	Nonstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p	Multi connection statistics		
	$\beta$	Standardized errors	Beta			Tolerance	VIF	CI
<b>Constant</b>	3.745	.864	-	4.337	.000			1.000
<b>Knowing yourself</b>	.922	.081	.300	11.366	.000	.667	1.499	7.359
<b>Having internal motivation</b>	.365	.034	.285	10.771	.000	.665	1.504	12.066
<b>Empathy</b>	.082	.026	.067	3.108	.002	.992	1.008	15.826

Dependent variable: entrepreneurship intentions; R: .518; R<sup>2</sup>: .268; Corrected R<sup>2</sup>: .267; D.W 1.917; For the model F<sub>3,1577</sub>: 192.321; p<.001

As can be seen in Table 10 the model as a whole is valid (F<sub>3,1577</sub>: 192,321; p<.001) and it is possible to predict the dependent variable based on the model. In addition, there is no autocorrelation (D.W 1,917) and no multi connection problems (minimum tolerance value: 0,665, maximum VIF: 1.504, maximum CI: 15.826). The model accounts for the entrepreneurship intentions of the pre-service science teachers by 26.7%.

Table 10 indicated that the entrepreneurship intentions of the participants are positively affected by their scores from the scale of emotional intelligence. The dimensions of knowing yourself, having internal motivation and empathy in the scale of emotional intelligence are found to have effects on the scores of the entrepreneurship intentions.

## Discussion and Conclusion

This part includes the discussion of the findings and the conclusions. The main purpose of this study is to examine the entrepreneurial personality traits, entrepreneurial intentions and emotional intelligence levels of the preservice science teachers in terms of their demographic characteristics, and to determine the relationship between entrepreneurial personality, entrepreneurship intention and emotional intelligence levels. The findings obtained are discussed under the following titles.

### *Entrepreneurial Personality Traits of The Preservice Science Teachers*

In the study, the average total score that the preservice science teachers got from the entrepreneurial personality scale was found to be ( $\bar{X} = 96.56$ ). This finding suggests that the

preservice science teachers have a high level of entrepreneurial personality traits. It may also indicate that the preservice science teachers improve their entrepreneurship qualities in their environment or through the education they receive. Entrepreneurial individuals are known to be those who create a new vision by taking risks in regard to the production and implementation of the original ideas. Educational institutions that play an active role in reaching the modern civilization level for society should give priority to raising individuals with entrepreneurial characteristics. Therefore, science educational programs and educational institutions should be designed in terms of training of teachers in this field.

This finding is consistent with previous findings. For instance, Armut and Kılınç (2018) found that the entrepreneurship level of pre-service social studies teachers is high. Çelik (2014) concluded that pre-service social studies teachers and pre-service classroom teachers have good entrepreneurship levels and that their entrepreneurship skills are at moderate levels. Pan and Akay (2015) analysed the entrepreneurship levels of the pre-service teachers based on distinct variables and found that their entrepreneurship levels are high. Avşar (2007) found that the entrepreneurship level of undergraduate students is at moderate level.

#### *Entrepreneurship Intent of The Pre-Service Science Teachers*

In the study, the average of the total score obtained by the preservice science teachers on the entrepreneurship intention scale is found to be ( $\bar{X} = 19.00$ ). It suggests that the preservice science teachers have moderate level of the entrepreneurial intention. In the studies by Ağırman and Naktiyok (2018) and Kalfaoğlu (2018) similar findings are reported based on the data collected from different participant groups.

#### *Emotional Intelligence Levels of The Pre-Service Science Teachers*

The mean score of the participants from the scale of emotional intelligence is found to be  $\bar{X}=72.01$ . Therefore, they appear to have nearly higher levels of emotional intelligence. It can be stated that the pre-service science teachers' having high levels of emotional intelligence increases their capacity of coping with the problems they encounter in education, work and daily life. This finding is consistent with the previous findings. For instance, Özdemir (2015) found that pre-service teachers' emotional intelligence is at higher levels.

#### *Relationship Between the Entrepreneurial Personality Traits and Entrepreneurship Intention scores of the pre-service science teachers*

As stated earlier there is a moderate, positive and significant correlations between the scores of the participants for the scales of entrepreneurial personality and entrepreneurship intention except for the dimension of tolerance to uncertainty in the scale of entrepreneurial personality.

Therefore it can be stated that increase in their entrepreneurial intention scores leads to the increase in their entrepreneurial personality traits. In other words, the increase in the degree of having entrepreneurial personality characteristics causes these individuals to show intentional and determined behavior towards entrepreneurial activities. However, there is no significant correlation between the dimension of tolerance to uncertainty in the scale of entrepreneurial personality and total scores for the entrepreneurial intention scale. Therefore, although individuals may have entrepreneurial intentions, it does not have significant effects on their tolerance to uncertainty.

The findings obtained suggest that the pre-service teachers with entrepreneurial personality characteristics have positive attitudes towards entrepreneurship. Considering that entrepreneurial individuals take a more active role in daily life and professional life, these topics should be broadly included in science educational programs and other educational programs in order to improve the personal traits of entrepreneurial individuals.

There are studies analysing the correlations between the entrepreneurial personality traits of pre-service science teachers and their entrepreneurial intentions (Alpkan, Keskin and Zehir (2002); Gürol and Atsan (2006); Doğaner and Altunoğlu (2010); Neqabi and Bahadori (2012); Uygun et. al., (2012); Bozkurt and Erdurur (2013)).

However, there are no studies dealing with the entrepreneurial personality traits of pre-service science teachers and their entrepreneurial intentions using regression analyses. Therefore, it can be said that the research is an original study and will contribute to the the field.

#### *Relationship Between Entrepreneurial Personality Traits and Emotional Intelligence Levels of Preservice Science Teachers*

A moderate, positive and significant correlation was found between the preservice science teachers' total scores on the entrepreneurial personality scale and their total scores on the emotional intelligence scale.

When the sub-dimensions are analysed, no significant relationship was found between the mood regulation sub-dimension of the emotional intelligence scale and the self-confidence,

innovativeness, need to succeed, and risk-taking sub-dimensions of the entrepreneurial personality scale for the preservice science teachers participate in the study. Therefore, it is possible to argue that the emotional regulation of the mood by individuals does not affect their self-confidence, innovativeness, their need to succeed and the risk-taking level in the field of entrepreneurship. Similarly no significant relationship was found for the preservice science teachers between the interpersonal relations sub-dimension of the emotional intelligence scale and the uncertainty-tolerance sub-dimension of the entrepreneurial personality scale. Therefore, it can be argued that the individuals' coping with uncertainty does not have a significant effect on their interaction and communication with their immediate environment. There are studies dealing with the correlations between preservice science teachers' emotional intelligence and their entrepreneurial personality traits.

There are some studies dealing with the emotional intelligence of the pre-service science teachers and their entrepreneurial personality traits. In the studies by Cross and Travaglione (2003); Esfeden, Cheraghali and Rahmani (2011); Kamalian and Fazel (2012); Najafi, Ghahfarokhi, Shafiei and Afsouran (2014) it is reported that the empathy dimension in the emotional intelligence scale is significantly correlated with the entrepreneurial personality traits. In the studies carried out by Pachulia and Henderson (2009), Esfeden et. al. (2011) and Najafi et. al. (2014) the scale of emotional intelligence was employed, and it was found that the subdimension of regulating mood had significant correlations with the entrepreneurial personality traits.

There are limited number of studies examining the preservice science teachers' entrepreneurial intentions and their emotional intelligence using the regression analysis for instance, Acar and Uslu (2015) employed the multi regression analysis to reveal the variables that account for the participants' entrepreneurial intentions and found that the variables of empathy, mood regulation, interpersonal relationships, having internal motivation and knowing yourself could account for the students' entrepreneurial intentions at a low but significant level.

#### *Correlations Between The Participants Level of Emotional Intelligence and Their Scores of Entrepreneurial Intentions*

The correlation analysis showed that there is a moderate, positive and significant correlation between the preservice science teachers' scores for the scale of emotional intelligence and their scores for the entrepreneurial intentions scale except for the dimensions of empathy and mood regulation in the scale of emotional intelligence.



Therefore, when there is an increase in their emotional intelligence their scores for entrepreneurial intentions also increases. In addition, it can be argued that individuals' self-development in terms of emotional intelligence will cause them to act more intentionally and determined in entrepreneurial activities. As stated above, there is no significant correlation between the participants scores for the dimensions of empathy and mood regulation in the scale of emotional intelligence and their scores for the entrepreneurial intentions scale. It indicates that there is no effect of mood regulation and empathy on individuals' entrepreneurial intentions.

There are some studies analysing the preservice science teachers' emotional intelligence in relation to their entrepreneurial intentions. Similar findings are reported by Koh (1996); Alpkın, Keskin and Zehir (2002); Neqabi and Bahadori (2012); Kristiansen and Indarti (2004); Gürol and Atsan (2006); Doğaner and Altunoğlu (2010); Bahadori (2012); Erdurur (2012); Uygun et. al., (2012); Bozkurt and Erdurur (2013); Uslu (2015).

However, there is limited number of studies dealing with the preservice science teachers' emotional intelligence in relation to their entrepreneurial intentions using regression analysis. Uslu (2015) employed the multi regression analysis to reveal the variables that account for the participants' entrepreneurial intentions and found that the variables of empathy, mood regulation, interpersonal relationships, having internal motivation and knowing yourself could account for the students' entrepreneurial intentions at a low but significant level. Therefore, this topic has not been frequently analysed in regard to science educators. Therefore, it can be said that the research is an original study and will contribute to the literature.

In line with the results given above, suggestions for preservice and inservice teachers and for researchers who would carry out studies in the fields of entrepreneurship and emotional intelligence are developed as follows:

- In order to increase the awareness of preservice science teacher in regard to entrepreneurship, a wide range of entrepreneurship courses can be offered at universities.
- Entrepreneurship education, which is being carried out in different groups and fields, can be covered in the science educational program with a more comprehensive, introductory, instructive, questioning, awareness-raising, interdisciplinary interaction and comprehensive activities aimed at practice.

- This research was conducted on a sample of preservice science teachers studying at universities in the Aegean region. Future studies may involve preservice teachers from different field of study.
- This study, which is carried out by using quantitative research method, can be supported by future studies which employ qualitative research methods to obtain more comprehensive data about the topic.

## References

- Acar, S., & Uslu, D. (2015). Duygusal zekâ ile girişimcilik niyeti arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(4),16-32.
- Ağırman, H. & Naktiyok, A., (2018). “Öz yeterlilik algısı bağlamında duygusal zekâ özellikleri ve girişimcilik niyeti”, *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(28), 3253-3262.
- Akkuş, Y., Akdoğan, Ç., & Akyol, A. (2019). Girişimcilik niyetini etkileyen temel kişilik özellikleri ve girişimci kişilik boyutları: Trakya örneği. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 1-13.
- Alkış, H., & Akpınar, F. (2019). Duygusal Zeka ve Girişimcilik Eğilimi: Adıyaman Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 341-379.
- Alpkan, L., Keskin, H., & Zehir, C. (2002). *Girişimcilik hisleriyle girişimcilik potansiyeli arasındaki ilişki: Gebze ve civarındaki girişimciler üzerine bir saha araştırması*. Yüzyılda KOBİ'ler: Sorunlar, Fırsatlar ve Çözüm Önerileri Sempozyumu. Kıbrıs: Doğu Akdeniz Üniversitesi.
- Arslan, K. 2002. Üniversiteli gençlerde mesleki tercihler ve girişimcilik eğilimleri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6(1), 1-11.
- Aslan, Ş. (2013). *Duygusal zekâ dönüşümcü ve etkileşimci liderlik*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Armut, B., & Kılınç, M. (2018). 4. Sınıf sosyal bilgiler öğretmenliği adaylarının girişimcilik becerisi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 4(1), 39-56.
- Avşar, M. (2007).*Yükseköğretimde öğrencilerin girişimcilik eğilimlerinin araştırılması. Çukurova üniversitesinde bir uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Azzadina, Ğ., Sianipar, C.P. M., & Nuur'aini. E. (2012). Measuring the direct and significant influence of emotional intelligence competencies to entrepreneurial characteristics. *Indonesia International Conference on Innovation. Entrepreneurship and Small Business*, 4(4), 16- 25.
- Bahadori, M. (2012). The effect of emotional intelligence on entrepreneurial behavior: A case study in a Medical Science University. *Asian Journal of Business Management*, 4(1), 81- 85.
- Bozkurt, Ö., & Erdurur, K. (2013). Girişimci kişilik özelliklerinin girişimcilik eğilimindeki etkisi: Potansiyel girişimciler üzerinde bir araştırma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8(2), 57- 78.
- Büyüköztürk, ř., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz. ř., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Atıf İndeksi, 1-360.
- Carson, K. D., Carson, P.P., & Birkenmeier, B. J. (2000). "Measuring emotional intelligence: Development and validation of an instrument". *Journal of Applied and Behavioral Management*, 2(1), 33-46.
- Ceyhan, S., Yıltay, S., & Batga, B. (2020). Duygusal zekâ ile girişimcilik eğilimi arasında öz yeterliliğin aracılık rolü: Çukurova Üniversitesinde bir alan araştırması. *International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries*, 4(6), 1-19.
- Cross, B., & Travaglione A. (2003). The untold story: Is the entrepreneur of the 21st. century defined by emotional intelligence? *International Journal of Organizational Analysis*, 11(3), 221–228.
- Çalık, T., & Sezgin, F.(2005). Küreselleşme. bilgi toplumu ve eğitim. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 55-66.
- Çelik, O. (2014). *Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının girişimcilik bilgi ve beceri düzeyleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Deveci, İ., ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Doğaner, M., & Altunoğlu, A. E. (2010). Adnan Menderes Üniversitesi Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümü öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 103- 110.

- Esfeden, G. A., Cheraghali, M. H., & Rahmani. M. (2011). Cognition and Study of Relationship between emotional intelligence and entrepreneurship of industrial managers (Case study: Rubber and plastic industry in Tehran). *Journal of Economics and Business Research*, 1(2), 27-37.
- Erdurur, K. (2012). *Turizm Lisans Eğitimi Alan Öğrencilerin Girişimci Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Eğilimine Etkisi: Akçakoca Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Düzce Üniversitesi, Düzce.
- Eraslan., A.(2011). Matematik öğretmeni adayları ve kopya: hiç çekmedim desem yalan olur!. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 52- 64.
- Goleman, D. (1995). Duygusal Zeka Neden IQ'dan Daha Önemlidir?,(çev. Banu Seçkin Yüksel, 2005), 29. Basım, İstanbul: Varlık Yayınları.
- Gürol, Y., & Atsan, N. (2006). Entrepreneurial Characteristic amongst University Students: Some Insights for Entrepreneurship Education and Training in Turkey. *Education Training*, 48(1), 25–38.
- Hmieleski, K. M., & Corbett, A. C. (2006). Proclivity for improvisation as a predictor of entrepreneurial intentions. *Journal of Small Business Management*, 44(1), 45-63.
- İşcan, Ö. F., & Kaygın, E.(2011). Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerini belirlemeye yönelik bir araştırma/an investigation to determine the entrepreneurship tendency of university students. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 444-462.
- Joisen, L. S. (2008). *Antecedents of Entrepreneurial Orientation: A Contingency Approach*. Louisiana Tech University.
- Kalfaoğlu, S., (2018). “Duygusal zekâ ile girişimcilik eğilimi ilişkisi: dega katılımcıları üzerine bir araştırma”, *Journal of Social And Humanities Sciences Research*, 5(27), 2827-2845.
- Karabey, (2013). Girişimsel düşünceyi anlamak: düşünme tarzı ve risk tercihinin girişimsel öz yetkinlik ve girişimcilik niyeti ile ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3):143-159.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım,53-73.
- Kamalian, A., & Fazel, A. (2012). Examining the relationship between emotional intelligence and students“ entrepreneurship. *Journal of Entrepreneurship Development*, 3(11), 127-146.

- Karabulutlu, E., Yılmaz, S., & Yurttaş, A. (2011). Öğrencilerin duygusal zekâ düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 2(2), 5-79.
- Kerrick, S. A. (2008). *An examination of entrepreneurial intentions of university students*. University of Louisville, Louisville.
- Kibuka, G. (2011). *An examination of factors that influence entrepreneurial intention of high school students in Kenya*. University of Illinois, Urbana.
- Koh, C. H. (1996). Testing hypotheses of entrepreneurial characteristics: A study of Hong Kong MBA students. *Journal of Managerial Psychology*, 11(3), 12-25.
- Kristiansen, S., & Indarti, N. (2004). Entrepreneurial intention among Indonesian and Norwegian students. *Journal of Enterprising Culture*, 12(1), 55-78.
- Linan, F., & Chen, Y. W. (2009). Development and cross-cultural application of a specific instrument to measure entrepreneurial intentions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(3), 119-144.
- MEB. (2017). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6. 7. 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Müftüoğlu, (2000). Kobi ve Girişimcilik, *Kosgeb, Sanayicinin Sesi*, 1: 10-11.
- Najafi, M., Ghahfarokhi, Z. N., Shafiei, Z., & Afsoura, N. R. (2014). Investigating the relationship between emotional intelligence and entrepreneurship competencies of third year high schools students in the city of Langarod. *Journal of Education and Practice*, 5(14), 24-30.
- Neqabi, S., & Bahadori, M. (2012). Relationship between emotional intelligence and entrepreneurial behavior. *Journal of Military Medicine*, 14(2), 123-128.
- Neghabi, S., Yousefi, M., & Rezvani, M. (2011). Emotional intelligence and entrepreneurial behavior; development of personal aspects of intentions model. *International Conference on Information and Finance IPEDR*, 21, 27-31.
- Numanoğlu, G. (1999). Bilgi toplumu-eğitim-yeni kimlikler-II: Bilgi toplumu ve eğitimde yeni kimlikler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 32(1-2), 341-350.
- Örücü, E., Kılıç, R. ve Yılmaz Ö. 2007. Üniversite öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinde ailesel faktörlerin etkisi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 2(2), 27-47.
- Özdemir, M. (2015). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin duygusal zekâları ile yaşam doyumlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- Pachulia, G., & Henderson, L. (2009). The relationship between emotional intelligence and entrepreneurial orientation; observed within ownermanagers who lead small, hightech firms in Sweden. Master Thesis within Business Administration: Entrepreneurship. Jönköping: *International Business School Jönköping University*.
- Pan, V. L., & Akay, C. (2015). Eğitim fakültesi öğrencilerinin girişimcilik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Education Sciences*, 9(6), 125-138.
- Rhee, K. S., & White, R. J. (2007). The emotional intelligence of entrepreneurs. *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 20(4), 409-425.
- Şeşen, H., & Basım, H. N. (2012). Demografik faktörler ve kişiliğin girişimcilik niyetine etkisi: Spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 12(Special Issue), 21-28.
- Şirin, E. (2020). Girişimcilik odaklı stem etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve stem tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Uslu, D. (2015). *Bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümü öğrencilerinin girişimci kişilik özellikleri ve girişimcilik niyetinin duygusal zeka faktörlerine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Uygun, M., Mete, S. & Güner, E. (2012). Genç girişimci adayların girişimcilik eğilimi ve girişimcilik özellikleri arasındaki ilişkiler. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 145-156.
- Yelkikalan, N. (2007). 21. Yüzyılda girişimcinin yeni özelliği: Duygusal zekâ. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 1(2), 39-50.
- Yorulmaz, M., Kıracı, R. (2019). Duygusal zekâ ile iletişim becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi. 4. *International Health Sciences and Management Conference 2019-Istanbul*. 128-131.
- Zampetenakis, L. A., Beldekos, P., & Moustakis, V. S. (2009). Day to day entrepreneurship within organisations: the role of trait emotional intelligence and perceived organisational support. *University of Glasgow. European Management Journal*, 27(3). 165-175.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1439-1473. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1439-1473. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## A Comparison of "Vision 2023" and "Teacher Strategy" Documents in Terms of Objectives for Teachers

Uğur Can ÖTEBAŞ<sup>1</sup>, Ela Ayşe KÖKSAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ministry of National Education, Yeşilgölcük Şehit Osman Turgut Middle School, Niğde, ugurcanotebas@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-7906-0545>

<sup>2</sup>Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Education, Campus, Niğde, eakoksal@ohu.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-7309-1458>

Gönderme Tarihi: 14.09.2020

Kabul Tarihi: 18.10.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.790627

---

*Abstract* –Vision 2023 document and Teacher Strategy Document which were published by the Ministry of National Education of Turkey have been evaluated comparatively about the objectives for the teachers. In the study, the documents have been analysed by descriptive survey model. Document Analysis has been used as the tool of gathering data. Codes have been set by examining the documents. The themes have been set according to the codes. At the end of research, it has been concluded that there are differences and similarities about the goals of the Vision 2023 and Teacher Strategy documents. It has also been observed that the documents contain similarities about the teachers' career development, teachers wage concession and encouragement in improper environment. It has also concluded that the documents contain differences about assignment of and educating the teachers.

*Key words:* Vision 2023 document, Teacher Strategy Document, objectives for teacher, teacher education, teacher appointment, Ministry of National Education, Turkey.

-----  
Corresponding author: Ela Ayşe KÖKSAL, Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Education, Science Education Department, Campus, Niğde This article was developed from the graduate seminar work done by the first author under the supervision of the second author.

### Introduction

The development and progress of the education system will be possible only with the development of actors related to education. The most important of these actors are teachers and administrators. In order for our education to adapt to the age we are in, our teachers also need to improve them. Turkey has set development and change goals in many areas, especially

education. In particular, she implemented the FATİH (Movement of Enhancing Opportunities and Improving Technology) Project for the digitization of Education. The project aims to give interactive boards to each class and tablet computers to each student. It is intended to use tablets and interactive boards instead of books in the lessons. Akgün, Yılmaz and Seferoğlu emphasized this situation in their study (2011). However, due to various reasons, the targeted success of this project has not been achieved. Altın and Kalelioğlu (2015) stated in their study that the use of tablet PCs in FATİH project does not support education and EBA is not sufficient. According to Gökand Yıldırım (2016), the in-service training of teachers for FATİH Project should be practical and lasting long. Teachers need to play important roles such as self-improvement; managers need to develop a positive attitude that enables teacher development and create a positive corporate culture. For these reasons, the Ministry of National Education (MoNE) in Turkey has published Teacher Strategy Document (TSD) on 26 July 2017 and Vision 2023 document on 23 October 2018 (MEB Vizyon 2023 Belgesi, 2018, 23 Ekim). The documents contained targets for teacher administrators. The compliance of these documents with human resources targets is important for the consistency of the targets.

#### *Vision 2023 Document*

Vision 2023 project is the scientific, contemporary, technological goals of science and technology policy studies. In this respect, a two-year study was carried out by TÜBİTAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey) and described as a strategy document. These goals themes were created and clarified in 2004. In the TÜBİTAK technology foresight project, especially education, health, agriculture and food, information and communication, energy, defence systems, aerospace industry, tourism, construction and infrastructure, textiles, natural resources and environment themes has been established. TÜBİTAK announced the main theme of the Vision 2023 document in 2007. The main theme of this project is to create a society that has knowledge of science and technology, can produce new technologies using existing technology and can transform technological developments into social and economic benefits (Özmuşul, 2012).

MoNE, in the Vision 2023 Document, has stated the objectives regarding the educational elements as a module. Some of these modules (2023 Education Vision) can be listed as: Basic Education, Secondary Education, Early Childhood, Special Ability, Assessment, Lifelong Learning, Science and Social Sciences High Schools, Imam-Hatip Middle and High Schools, Foreign Language Education, Human Resources Development and Management, and Financing of Schools. Objectives in the field of education are grouped under subheadings and



explained as modules. Two main objectives determined in the Human Resources Development and Management module aim to contribute to the professional development of teachers.

#### *The Reason for Vision 2023 Document to Focus on Education*

The goals of the education theme are to develop a model individual that developing the creativity and imagination of the individual; by considering and evaluating individual differences, each individual can develop himself at the highest level in line with his characteristics; free from time and space constraints, created its own unique learning technologies and has the power to renew itself with the flexibility of change; having a learning and human-oriented education system (Doğan, 2017). Therefore, the human resources and management sub-theme within the education theme of the document, was examined. 2023 Education Vision Document consists of 3 phases and 18 main headings: 2018-19, 2019-20, and 2021-22 academic years (Hacıoğlu, 2019).

#### *Vision 2023 Document*

The main theme of the Vision 2023 Project is; in the 100th anniversary of our Republic, in line with the goal of reaching the level of contemporary civilization pointed out by Atatürk, has been determined as creating a "society of welfare" that master science and technology, can use technology consciously and produce new technologies, have the ability to transform technological developments into social and economic benefits (TÜBİTAK, 2004). Therefore, education strategies should be determined in the education sector, including human resources at all levels and productive employment should be increased in a way that will positively affect education-employment relations and provide employment opportunities for more people. In this context, the economic evaluation of the human resources that can access information, adapt to change, open to international competition and productive, and the solution of the unemployment problem will be realized with determined and planned approaches.

The MoNE has explained its 2023 targets in a modular way by grouping them into subheadings. One of these modules is "development and management of human resources". In practice, the success of all reform and improvement efforts in the education system, especially in education policies, such as curricula, materials and technology, depends largely on the professional competence, perception and dedication of teachers and school administrators. In this context, developing the professional skills of teachers and school administrators is of priority importance in providing an inclusive and qualified education service with the welfare of the child at its focus. Based on this priority, a new professional development approach,

system and model will be created by supporting the professional development activities of our teachers and school administrators with graduate education. This understanding will be aimed at strengthening the competence of professional expertise in accordance with the spirit of the time by preserving codes that care about mastery and virtue in the course of knowing, doing and being in our cultural tradition. Two main objectives identified in this module are especially intended to contribute to the professional development of teachers. To increase the professional satisfaction of the teachers, and to ensure that they are most efficiently beneficial to the students.

#### Goal 1: Restructuring the Professional Development of Teachers and School Administrators

The restructuring of the professional development of teachers and school administrators consists of a total of 12 steps:

1. Within the framework of cooperation with the Higher Education Council (HEC) of Turkey, improvements will be made to the placement of students in the schools of education (education faculties).
2. Horizontal and vertical career specialties will be structured for our teachers and school administrators.
3. Vocational specialization programs will be opened at the graduate level for horizontal and vertical career steps.
4. Graduate level professional development programs will be designed to improve the general and field-oriented skills of teachers and school administrators.
5. The application of “Pedagogical Formation” based on the certificate will be abolished and “Teaching Profession Specialization Program” will be opened at the easily accessible graduate level across the country. This program will start to be applied to candidates who have earned the right to teach in the MoNE within the framework of professional development.
6. Some in-service training activities for teachers and school administrators will be separated from participation certification practice and converted into accredited certification programs through universities.
7. In cooperation with higher education institutions, graduate level minor programs will be opened for teachers in areas needed to gain 21st century skills.
8. Within the framework of cooperation and coordination with HEC, teacher training programs, teaching practice will be taken to the centre and restructured specially in education faculties that carry the criteria to be determined throughout Turkey.

9. Within the framework of cooperation and coordination with HEC, high-level officials of the MoNE will also be included in the evaluation team during the university visits of the Higher Education Quality Board, limited only to the faculties of education.

10. Priority will be given to the restructuring of pre-service teacher training programs in pre-school and primary education departments in education faculties.

11. Professional development programs will be created for our teachers who will provide education services to the children of our citizens living abroad.

12. After the necessary infrastructure has been prepared, MoNE will evaluate the implementation of pre-service teacher training programs of education faculties in line with the needs of schools.

#### Goal 2: To Ensure Efficient Use of Human Resources and Fair Reward

The aim of ensuring efficient use of human resources and fair reward is to be achieved in eight stages:

1. Preparatory work will be carried out on the adoption of the “teaching profession law” which takes into account the appointment of teachers and school administrators, working conditions, promotion in office, personal rights and other similar issues.

2. An incentive mechanism will be established for our teachers and managers who work under unfavourable conditions.

3. Preparatory work for shortening the tenure of our contracted teachers will be carried out.

4. Work will be carried out on improving the wages of our paid teachers.

5. Certificates and diplomas related to the professional development of teachers will be provided to reflect their personal rights fairly.

6. School management will be organized as a professional field of expertise and structured as a career step, personal rights will be improved.

7. The application of written exams based on qualifications and other objective criteria to be determined will be used for the assignment to the school administration.

8. Provincial and district directors of National Education will be evaluated annually within the scope of supporting teachers in the province and district and realization of “school development plans” in accordance with the criteria included in the school “profile evaluation” approach.

*Teacher Strategy Document (TSD)*

These goals described above are then divided into basic subheadings. In particular, some studies have been planned to increase the professional development of teachers. The MoNE named this plan as “teacher strategy document” and it was published in the Official Gazette. In the document, teacher training, development and employment relating to the process, "education for pre-service training, selection and recruitment of candidates into the teaching profession, nomination and compliance training, career development and reward status of the teaching profession and continuing professional development to the six basic component has been identified. It is planned to implement a periodic performance evaluation system every four years to determine the needs of the teachers in order to sustain the professional and personal development of the teachers. In addition, it is planned to improve the perception of teachers in society and the status of the profession, to take remedial measures according to the differences between institutions and regions, and to implement career and reward system. It will allow not only the MoNE but also various public institutions and organizations and NGOs to take an active role in the planned actions.

The TSD consists of eight main titles in general. These titles can be explained as follows.

1. Improving education in teacher training programs: The main objective is to improve education in the programs for teacher training and to choose the most suitable one among the university graduates for the teaching profession. Actions identified to improve education in teacher training programs include; Teacher training working group will be made functional; the institutions that have programs for teacher training will be restructured academically and organizationally and application-oriented; undergraduate program selection will also be restructured. A system will be created in which the choice of programs in certain areas of teacher training can be made after the entrance to the faculty; opportunities to transition from teacher training programs to other programs will be provided; in this context, legal structure will be established for the provision of transfer opportunities to the faculty of education students who are determined by the commission to be unsuitable for the teaching profession (for reasons such as academic, health, psychological).

In addition, institutions that have programs for teacher training will be allowed to apply alternative education programs in these trainings. Teaching practices will be carried out with teachers who have certificates. Faculty-school cooperation processes will be restructured. Standards for teacher training programs will be developed. These programs will improve the number of students per faculty member. Teaching staff in the faculties of education will be able to observe research and practice in primary and secondary schools.

2. Consideration of various data in teacher selection: Attention will be paid to the selection of the most suitable ones for the teaching profession among the graduates of the university. "The selection process for the teaching profession should be re-designed with multi-stage and criteria set". The document stated that the candidates to be selected for teaching in this direction should be able to evaluate the basic qualifications and not only written exams, but also use alternative evaluation methods should be emphasized that a selection system should be created.

In the process of entry into the profession, employment systems will be developed, which will provide the opportunity to prepare for the profession and experiment on the job, based on multiple-choice qualifying and ranking-based entrance exams, as well as multiple data source-based assessment for the selection of the most suitable candidates. In addition, the MoNE will share with the public the teacher requirement projection prepared on the basis of educational levels and teaching areas in the medium and long term, taking into account the course and composition of the population in line with the scientific data. In accordance with the data described, individuals who will be oriented to the profession can be provided to make university choices according to their employment status.

Actions were also determined in the TSD to achieve this goal. Accordingly, selection systems based on multiple data source-based evaluation will be developed when entering the profession. Candidates for entrance to the profession, behavioural, and affective skills within the framework of teacher qualifications examinations with success on the license selection, product selection file, evaluation of teaching practice, interviews, and similar multi-based data source based on the evaluation of employment, a system will be created.

On the other hand, the minimum score requirement for the exams performed in order to be appointed as a prospective teacher was also among the goals. In order to be appointed as a prospective teacher, it was also aimed to ensure that the teachers were selected from among those who had a minimum level of success in the education sciences and their fields upon entry into the profession by introducing a minimum point requirement in the exams to be held. According to the fields, teacher needs and employment rates to meet these needs will be disclosed to relevant stakeholders and the public every year.

3. Teachers will be subjected to an exam every four years to be held within the framework of teacher qualifications: In TSD, six basic components were determined related to teacher training, development and employment as "teaching for pre-service training, selection and recruitment of candidates into the teaching profession, nomination and compliance training,

career development and reward, status of the teaching profession and continuing professional development, including". All teachers employed in accordance with these components will be subjected to an examination to be held every four years within the framework of teacher qualifications. The document emphasizes "sustain personal and professional development of teachers" and aims "implement a performance appraisal system that will be made periodically to determine the development needs of the teachers" and "improve the quality of the nomination process from the teacher's personal and professional development activities".

4. A mandatory performance evaluation system: According to the document, teacher qualifications will be re-determined in line with today's needs. MoNE will update the teacher qualifications to be determined in line with national and international developments and announce them to the relevant stakeholders. A mandatory performance evaluation system will be developed for all teachers. Within the framework of teacher competencies, the professional development needs of teachers to identify professional development activities, monitoring, referral for evaluation and the evaluation approach based on multi-data source within the framework of a performance management system will be established.

Performance evaluation results will be used as a criterion in areas such as taking necessary measures to meet professional development needs, career development, promotion and calculation of service score. All teachers employed will be subjected to an examination to be held every 4 years within the framework of teacher qualifications. Exam results will be used as a criterion in areas such as determining and taking measures for teachers' development needs, career development, promotion, calculation of service scores. The people who will be involved in the activities of monitoring and supporting the professional development of teachers will be given trainings that will create knowledge, skills and awareness. The ministry will update and implement the School-Based Professional Development Model.

5. Teacher academies to be established: "Teacher academies" will be established in order to increase the quality of personal and professional development activities of teachers starting from the nomination process. Academies will work to cooperate with institutions that provide services through formal, open and distance education in professional development activities to examine scientific, technological developments in the field of education and training, to provide consultancy services, to create lifelong learning opportunities for MoNE staff, to increase and diversify teachers' lifelong learning opportunities.

The candidate teacher training process, which was first started in 2016, will continue to be implemented by enriching the content and methods in line with the feedback. The criteria

related to the qualifications (field knowledge, educational leadership, effective communication skills, teaching methods and techniques, adaptation skills etc.) of the trainers who will take part in professional development programs will be improved by ensuring the participation of stakeholders. Through teacher academies, the opening of certification and professional development programs in the field of adult education will be encouraged.

By encouraging training workers to produce national and international scientific studies and to participate in activities, cooperation with relevant institutions will be developed and similar opportunities will be created. Cooperation with institutions such as National Agency, YTB (Republic of Turkey Ministry of Culture and Tourism Presidency for Turks Abroad and Related Communities), TİKA (Republic of Turkey Ministry of Culture and Tourism Turkish Cooperation and Coordination Agency), Turkish Maarif Foundation and TÜBİTAK will be ensured and the level of knowledge and awareness of teachers about international developments in the field of education will be increased. Necessary measures will be taken to increase the participation rate.

6. New regulation on teacher violence: Strengthening the status of the teaching profession at TSD was also the goal. Efforts will be made to reform the legislation related to the teaching profession in a manner that meets current needs in line with the actions contained in the document. An action plan to prevent violence will be prepared in education, where legal and administrative arrangements to prevent violence against teachers and measures to be taken are planned extensively. By developing the structures of educational institutions in a democratic, transparent and participatory way, teachers will have more authority and responsibility on school management processes and educational practices. In order to increase the status of the teaching profession, the appropriate regulation of the physical environments in which teachers work and the improvement of their conditions were also targeted in the document. In line with this goal, physical areas will be created that facilitate the work of teachers and allow them to do individual work.

7. Interregional differences to be considered: The smallest territorial administrative units, including Turkey's institutions for continuing education services must be carried anywhere and regional disparities remedial measures to be taken. Improvement measures will be taken in accordance with the differences between institutions and regions in order to continue the education services that must be maintained throughout Turkey, including the smallest administrative units. It was stated in the document that especially for educational institutions

that are relatively inadequate in terms of opportunities compared to some central schools, additional measures require, and encouraging supports for teachers working in such educational institutions such as employment conditions, additional wages, service points, access to postgraduate education, relocations and support such as priority, housing support and lodging for overseas education and duties.

Accordingly, education and training institutions will be re-evaluated and classified within the framework of criteria determined in terms of regional, environmental and institutional features. Encouraging opportunities will be created for teachers, such as employment conditions, service points, displacements, priorities, housing support and housing in overseas education and assignments, according to the priorities and characteristics of the educational institution in charge. According to the provisions contained in the fourth article of Annex No. 652, the model of contracted teaching that is rendered operational will be continuously developed in line with the new needs.

8. System of awarding teachers: A model will be created to make changes in schools and institutions so that professional teachers who have served in the same educational institution for a long time without interruption can carry on and improve their experience by taking into consideration the service requirements and the public interest.

#### *Related Research*

Although various studies have been carried out on Turkey's Vision 2023 targets, these are not many:

Ergün et al. (2011) determined that they have common points between the FATİH Project and the Vision 2023 document. Creating a scientific community and scientists who follow international science, raising technological literate individuals, university-industry cooperation, creating and disseminating original content, increasing and supporting research and development activities are some common points. The strategy document emphasized the importance of starting the necessary arrangements immediately in order to achieve the intended objectives. According to the authors, it is important to have a system that will monitor the system and make necessary changes in a timely manner. They stated that various arrangements should be made for well-functioning of the established structure. According to the researchers, the subject of continuity is both important and necessary for the success of the FATİH Project. Özmusul (2017) examined Turkey's 2023 goals in education according to international indicators. His study revealed that Turkey achieved a remarkable increase in PISA study in



2009 compared to the previous year. According to the researcher, because PISA is a study focusing on the assessment of the nature of learning outcomes in the context of compulsory education, our country has taken an important attack on the nature of learning. Although Turkey remained below the OECD average, she performed significantly compared to the previous exam period.

Doğan (2017) worked with university rectors established after the year 2006. He posed questions to the rectors to reveal their goals and perceptions of 2023. In line with the 2023 targets of the rectors, he has created five themes: being a world university, being an innovative and entrepreneurial university, establishing the institutional identity of the university, being a visionary and motivating employee.

In their work, when Terzi et al. (2018) reviewed Vision 2023 project in terms of Industry 4.0 indicators, they have seen that the project aims to gain competence in technologies of artificial intelligence/sensor/robot technologies, internet of things, big data, internet security, cloud etc., but many of these goals are not compatible with these indicators. When they examined Germany's 2025 targets, they determined that the targets were consistent and consistent with these data. In order for Turkey to reach these standards, it is necessary to set new policies in the areas mentioned above and in many other areas.

According to these studies, the success of Vision 2023 and the FATİH Project as a product depends on making arrangements for the goals. Our country's success in PISA 2009 research compared to previous years is an international indication that the 2023 goals have been achieved in terms of compulsory education. From the point of view of higher education institutions, the 2023 goals are to be global, innovative, entrepreneurial, and visionary, create a corporate identity and motivate employees. Vision 2023 targets are not compatible with Industry 4.0 indicators and new policies are needed.

## **Method**

In this study, it was investigated whether the Vision 2023 document and the Teacher Strategy Document contain goals for teachers. The problem of the study was determined as “Are there targets for teachers in the Vision 2023 document and Teacher Strategy Document?” The sub-questions related to the problem are;

1. Are there targets for teachers, administrators and the directorate of national education in the documents? What subjects do these goals involve?

2. What are the plans to increase the motivation of human resources in the documents? Are the duties assigned to the institutions for this purpose stated?
3. Is life-long learning planned in documents?
4. What kind of planning is made for the educators who will provide professional development in the documents?
5. Have plans been made in the documents to increase the education level of teachers? What studies will be done to increase the level of education?
6. Are the targets for teacher training system determined in the documents? How will the teacher training system be?
7. Are there targets for the digitization of education in the documents? How will the digitization of education be achieved?
8. Are the studies for Industry 4.0 included in the documents?

#### *Research Model*

In this study, which examines the savings of the MoNE towards teachers in line with the Vision 2023 goals, Descriptive Survey Model was used. Survey models are a research method that aims to describe a case that finished or continuing as it is (Karasar, 2012). Vision 2023 document and Teacher Satrategy Document were analysed in line with their goals for teachers in order to find if any of the docements have any goals for teachers.

#### *Study Group*

In this study, convenient sampling of purposeful sampling was used in sample determination. This sampling method gives speed and practicality to research. Therefore, the MoNE's Vision 2023 document (MoNE, 2018) and the “Teacher Strategy Document” (MoNE, 2017), which are easily accessible as samples, were used as data sources.

### *Data Collection Tools*

In this study, document analysis was used as a data collection tool. In cases where observation and negotiation are not possible in qualitative research, or in order to increase the validity of the research, written and visual materials may be included in the research as well as interview, observation methods. Document analysis provides analysis of articles and materials containing information about the facts/events to be investigated. Written materials and pictures are important data sources that can give us detailed information. Document analysis also; in the study of subjects that are not easily reached, the lack of participatory responsiveness, long-term analysis can be done, low cost, as it also provides advantages (Yıldırım & Şimşek, 2016).

### *Data Analysis*

In the study group, data sources were analyzed using descriptive analysis. The data obtained according to this approach is organized and interpreted according to the previously determined themes. Descriptive analysis highlights what results the data collected in the research reveals about the research problem. In descriptive approach, we can find answer to "What?" question. It also provides ease in being able to relate the researcher's comments and emerging themes in a meaningful way (Yıldırım & Şimşek, 2016). The data were encoded separately by the researchers with descriptive analysis. Then the researchers came together and discussed the codes to create a common code. The citations were read over and over again and the coding process was revisited. Some questions have been rearranged. The theme with its codes in the first question was evaluated as the answer to the fifth question. This theme (pre-service) has been changed to HEC. Repeated quotations have been avoided in more than one question.

In this study, the human resources and management sub-theme of the education theme of the Vision 2023 document and the Teacher Strategy Document was examined and (1) the goals for the teacher, administrator and National Education Directorate; (2) plans to increase motivation in human resources; (3) lifelong learning; (4) plans for educators who will provide professional development; (5) plans to increase the education level of teachers; (6) targets for the teacher training system; (7) aims for the digitalization of education and (8) studies for Industry 4.0 sub-questions were sought.

## Results

In the current research, Vision document and Teacher Strategy Document were analyzed comparatively in a descriptive way to answer the research questions. Research questions were created in line with the contents of the themes and sub-themes in the documents. These questions are answered in headings.

### *Objectives of the Documents for Teacher, Administrator and Director of National Education*

When Table 1 is examined, it is seen that both the Vision 2023 document (VD) and TSD have a common goal of “enabling teachers and administrators to pursue horizontal and vertical careers” (2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> steps, 1<sup>st</sup> goal of Vision; career development and reward status of the teaching profession component, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> title of TSD). The other objectives only in VD include designing graduate programs that improve the skills of teachers and administrators, and introducing university certificate programs instead of in-service courses (1<sup>st</sup> goal, from 3<sup>rd</sup> to 7<sup>th</sup> steps).

The VD for horizontal and vertical career planning states that “horizontal and vertical career specialties will be structured for our teachers and school administrators” (1<sup>st</sup> goal, 2<sup>nd</sup> step). Therefore, teachers will be able to give courses in different branches or become managers by changing the area. The statement, "Moreover, institutions that have programs for teacher training will be able to implement alternative education programs in these trainings", is contained in TSD (1<sup>st</sup> title). In other words, education faculties will make in-service training plans.

In terms of graduate programs, VD states “professional development programs will be designed at the graduate level to improve the general and field-oriented skills of our teachers and school administrators” (1<sup>st</sup> goal, 4<sup>th</sup> step). With this statement, vertical career expertise area was emphasized. This vertical development will be provided by the vocational training program to be given at the graduate level. There are no statements in TSD regarding graduate education.

“Some in-service training activities for our teachers and school administrators will be transformed into accredited certification programs through universities, separated from the participation certification practice” said VD on introducing the certification program instead of the in-service course (1<sup>st</sup> goal, 6<sup>th</sup> step). The planned in-service training in this area will be provided by the universities, not by the ministry. The advantage of this application is that the course is accredited.

**Table 1.** Activities for Teachers, Administrators and Director of National Education

Theme	Code	VD	TSD
In-Service	Providing teachers and administrators with horizontal and vertical careers	+	+
	Designing graduate programs that improve the skills of teachers and administrators	+	-
	Introduction of university certificate programs instead of in-service courses	+	-

### *Planning of the Documents to Increase for Motivation of Human Resources*

When Table 2 is examined, the target of criteria for the appointment of the manager is included in the VD: "In the assignment to the school administration, written exam application based on qualifications and other objective criteria to be determined will be used" (2<sup>nd</sup> goal, 7<sup>th</sup> step). There is no statement in TSD regarding the appointment of the administrator.

The goal of the manager theme to show management as a career goal is only included in VD: "School management will be organized as a professional field of expertise, structured as a career step, personal rights will be improved" (2<sup>nd</sup> goal, 6<sup>th</sup> step). A statement about the career goal of management theme is not included in TSD.

Related to the theme of personnel affairs, the goal of projecting the certificates to seniority is included in VD, it is not included in TSD. VD states "certificates and diplomas related to the professional development of teachers will be reflected in the right to personal rights" (2<sup>nd</sup> goal, 5<sup>th</sup> step). There is no section for this in TSD.

The goals for improving wages related to the theme of personnel affairs are included in both documents. In VD, it is taken part as "work will be carried out on improving the wages of our paid teachers" (2<sup>nd</sup> goal, 4<sup>th</sup> step). However, in TSD "additional remedial measures should be taken, especially for educational institutions located in relatively inadequate environments in terms of facilities compared to some central schools. Employment conditions, additional fees, service points, access to graduate education, relocations, priority in foreign education and duties, housing support and housing support for teachers working in such educational institutions can also be a significant incentive" (7<sup>th</sup> title, Interregional differences to be considered).

Another goal related to the theme of personnel affairs is to encourage teachers and administrators in unfavourable environments. Both documents contain statements about this goal. In VD, it appears as "an incentive mechanism will be established for our teachers and managers who work under unfavourable conditions" (2<sup>nd</sup> goal, 2<sup>nd</sup> step). On the other hand, TSD states that "additional remedial measures should be taken, especially for educational

institutions located in relatively inadequate environments in terms of facilities compared to some central schools" (7<sup>th</sup> title, Interregional differences to be considered).

The objectives for contracted teachers related to the teacher theme were included in VD. This document states that “preparatory work will be carried out on shortening the tenure of our contracted teachers” (2<sup>nd</sup> goal, 3<sup>rd</sup> step). There is no statement in TSD regarding this goal.

Another goal of the teacher theme, the objectives related to the teaching profession law, was included in VD. The document indicates that “The preparatory work on the adoption of the “Teaching Profession Law” which takes into account the appointment, working conditions, promotion in office, personal rights of teachers and school administrators and other similar issues will be carried out” (2<sup>nd</sup> goal, 1<sup>st</sup> step). There is no statement in the TSD regarding this goal. School improvement plan goals related to the institution theme are realized in VD as “Provincial and district National Education Directors will be evaluated annually in accordance with the criteria included in the school “profile evaluation” approach, supporting teachers in the province and district and implementing “School Development Plans” (2<sup>nd</sup> goal, 8<sup>th</sup> step). However, TSD does not state this goal.

**Table 2.** Activities to increase the motivation of human resources

Theme	Code	VD	TSD
Administrative	Managerial career	+	-
	Criteria for administrative appointment	+	-
Personal	Mirroring of certificates to seniority	+	-
	Improving wages	+	+
	Promoting in unfavourable environments	+	+
Teacher	Contracted teacher	+	-
	Teaching profession law	+	-
Institution	School development plan	+	-

### *Lifelong Learning*

When Table 3 is examined, it is seen that the objectives of the graduate-minor programs related to the in-service theme are included in VD: ‘In cooperation with higher education institutions, graduate level minor programs will be opened for teachers in areas needed to gain 21<sup>st</sup> century skills" (1<sup>st</sup> goal, 7<sup>th</sup> step). TSD does not have a statement with this goal. To promote national and international efforts goal of in-service teacher theme is located in TSD as “employees will be encouraged to produce national and international scientific studies, participate in events, and in this regard cooperation with relevant institutions will be developed and similar opportunities will be created" (5<sup>th</sup> title, Teacher academies to be established), but this is not included in VD.

The aim of conducting research, consulting and cooperation with institutions in teacher academy theme is not included in VD, but is included in TSD as “The criteria for the qualifications of trainers who will take part in professional development programs will be improved by ensuring the participation of stakeholders” (5<sup>th</sup> title, Teacher academies to be established).

**Table 3.** Lifelong learning

Theme	Code	VD	TSD
In-Service	Explanation of graduate-minor program	+	-
	To encourage national and international studies	-	+
Teacher Academy	Research	-	+
	Consulting	-	+
	Cooperation with institutions	-	+

*Plans for Educators to Provide Professional Development*

When Table 4 is examined, it is seen that the objectives related to the competence of the academy educator are included in TSD in the areas of field knowledge, educational leadership, teaching method techniques, adaptability and communication skills. TSD states that “The criteria for the qualifications (field knowledge, educational leadership, effective communication skills, teaching methods and techniques, adaptation skills, etc.) of the trainers who will take part in professional development programs will be improved by ensuring the participation of stakeholders” (5<sup>th</sup> title, Teacher academies to be established). These goals are not mentioned in VD.

In the Teacher Academies to be Established title of TSD, professional development of teachers was emphasized: “The criteria for the qualifications (field knowledge, educational leadership, effective communication skills, teaching methods and techniques, adaptation skills, etc.) of the trainers who will take part in professional development programs will be improved by ensuring the participation of stakeholders; Through teacher academies, the opening of certification and professional development programs in the field of adult education will be encouraged”.

**Table 4.** Qualification of academy educator

Theme	Code	VD	TSD
Competence of Academy Educator	Field knowledge	-	+
	Educational leadership	-	+
	Communication skills	-	+
	Teaching method techniques	-	+
	The ability to adapt	-	+

### *Objectives to increase the Level of Education of Teachers*

When Table 5 is examined, it is seen that the theme of teachers ' level of education has teacher academies and professional development goals. The target of the teacher's academy was included in the TSD but was not included in VD. “Teacher Academies” will be established in order to increase the quality of personal and professional development activities of teachers from the nomination process” (5<sup>th</sup> title, Teacher academies to be established) is located in TSD.

The professional development goals of the education level theme are included in both documents. The objectives of professional development at TSD are six basic components: “pre-service education for teaching, selection and employment of candidates for the teaching profession, nomination and adaptation education, career development and awarding, status of the teaching profession and continuous professional development”. VD states that “Pedagogical formation based on certificate application will be removed and Teaching Profession Specialization Program will be opened at the easily accessible graduate level in the country. Within the framework of professional development, the program will be applied to candidates who have earned the right to be a teacher in the MoNE” (1st goal, 5<sup>th</sup> step).

**Table 5.** Objectives of teachers ' level of education

Theme	Code	VD	TSD
Teachers ' Education Level	Teacher academies	-	+
	Professional development	+	+

### *Objectives for Teacher Training System*

When Table 6 is examined, the aim of directing good students to education faculties is in VD. In the VD related to this goal, “improvements will be made in order to place students in school/faculty of education within the framework of cooperation with the HEC” statement (1st goal, 1st step) is contained. This application will be the first step towards improving the quality of education. The TSD has no explanation for this goal.

Statements regarding the goal of opening a graduate teaching profession specialization program instead of pedagogic formation, which is the other goal of the HEC theme, are present in VD. The document contains "Certificate-based Pedagogical Formation application will be removed and replaced by an easily accessible graduate level Teaching Profession Specialization Program will be opened across the country" statement (1st goal, 5th step). The TSD does not include statements for this purpose.



The goal of taking teaching practice to the centre in teacher training programs is available in VD. The document gives the following statement about this goal: "Within the framework of cooperation and coordination with HEC, teacher training programs, teaching practice will be taken to the centre and restructured in particular in school/faculty of education that carry the criteria to be determined throughout Turkey" (1st goal, 8th step). TSD does not include statements about these goals.

The aim of giving priority to universities that carry out application-oriented programs in teacher appointment is stated in VD. In the document, "MoNE, after the necessary infrastructure has been prepared, will evaluate the implementation of pre-service teacher training programs of school/faculty of education in line with the need in schools, among the main conditions for assignment" statement (1st goal, 12th step) is contained. There is no explanation for this goal in TSD.

Explanations related to restructuring of classroom and preschool education programs are included in VD: "Priority will be given to the restructuring of pre-service teacher training programs in pre-school and primary education departments in education faculties" (1st goal, 12th step). There is no statement in the TSD regarding this goal.

**Table 6.** Objectives for teacher placement system

Theme	Code	VD	TSD
	Directing good students to education faculties	+	-
	Opening of graduate teaching profession specialization program instead of formation	+	-
HEC	Taking the teaching practice to the centre in teacher training programs	+	-
	Giving priority to universities that carry out application-oriented programs in teacher ancestry	+	-
	Restructuring of classroom and preschool education programs	+	-

When Table 6 is examined, it is seen that the codes are united in the theme of HEC. In this theme, the placement of good students in school/faculty of education, the opening of the teaching profession specialization program and the centralization of teacher practice in teacher training are common in both documents. Teacher assignment and replacement of classroom-preschool programs are included in VD, but are not included in the TSD.

#### *Digitisation of Education and Findings for Industry 4.0*

When Table 7 is examined, it is seen that there are no targets for digitization of education and Industry 4.0 in VD and TSD.

**Table 7.** Digitisation of education and findings for Industry 4.0

Theme	Code	VD	TSD
Technology	Digitisation of education	-	-
	Industry 4.0	-	-

## Conclusion and Discussion

In this study, the human resources and management sub-theme of the education theme of Vision and TSD was examined and the following research questions were answered:

- 1-) Are there targets for teachers, administrators and national education directorate in the documents? What topics do these goals include?
- 2-) What has been planned to increase the motivation of human resources in documents? Are the duties of the institutions in line with this purpose specified?
- 3-) Is lifelong learning planned in the documents?
- 4-) What kind of planning is made for the educators who will provide professional development in the documents?
- 5-) Have any plans been made to increase the education level of teachers in the documents? What studies will be done to increase the level of education?
- 6-) Are targets for the teacher training system specified in the documents? What will the teacher training system be like?
- 7-) Are there any targets for digitalization of education in the documents? How will education be digitalized?
- 8-) Are the studies for Industry 4.0 included in the documents?

The 21<sup>st</sup> century education proposal of 2023 Education Vision is a bi-directional reading in the form of a training and education model. Just acquiring skills is not enough to cope with life's challenges. What is necessary is a process of maturation, development, progress and change that encompasses and encompasses all the universal, local, material, spiritual, professional, moral and national values belonging to man. The prevailing perspective in the mainstream systems that are reputed in today's world is prone to evaluating education with their functional output. According to Doğan (2017), as a result of this perspective, the responsibility area of education is limited to meeting current requirements (preparing for the profession, raising a good citizen); man is defined as a biologically thinking creature with a superficial and reductive approach, rather than a holistic and consistent ontological perspective. The VD is a dynamic structure opens to change and development, with goals in many areas. In this document it is divided into themes in almost every area. These themes are consisted of education;

information processing; machine manufacturing and materials; chemistry; defence, aerospace and space; textiles; tourism; environment; energy; natural resources; agriculture and food; transportation and infrastructure; and health. The theme of education is consisted of school development; measurement and evaluation; human resources management; development and financing of the school; special skills; guidance and counselling; supervision of institutions; foreign language; early childhood; primary education; secondary education; science and social studies high schools; Imam Hatip middle and high schools; lifelong learning; special education; and vocational and technical education.

In the VD, goals for teacher administrators and national education directorates are the majority, while in-service theme goal is less emphasized in the TSD, the targets for the in-service theme are few. The reason is that while the Vision document has set goals to develop current teachers, the TSD has been developed on teacher training. Having content to improve existing teachers in the TSD can provide the targeted success in a shorter time. Ayhan and Tan (2016) stated that while institutional infrastructure should be established to improve quality in education, strategic management of students and instructors should be ensured at the same time. According to Seymen (2017), in order to realize the future goals of human resources management in education; R & D, conducting research activities related to education and teaching and ensuring that students and teachers benefit from the exchange and programs will contribute to the increase in quality of education. In the light of this information, human resources and management are important for the education to adapt to the developing technology.

The documents show that there are also goals that increase the motivation of teachers although the Vision 2023 document mentions it more frequently. Teacher and school administrators will be appointed, working conditions, promotion in office, personal rights and other issues taking into account the work of teaching profession law will be carried out. Within the framework of cooperation with HEC, teacher training programs, teaching practice will be taken to the centre and restructured specially in education faculties that carry the criteria to be determined throughout Turkey. Plans have been made to increase the professional development and education levels of teachers. Not mentioning improvement of wages in the TSD may negatively affect teachers. In this context, countries such as Germany, which are similar to our education system, may contribute to the development of our graduate teachers (Sözen & Çabuk, 2014).

When the findings about lifelong learning are examined, it is seen that TSD places more frequently on goals. The TSD's perception of the individual's development as a dynamic structure may be the reason for this difference. One of the things that need to be done to improve quality in education is to increase and diversify courses within the scope of lifelong learning (Seymen, 2017). In addition, increasing awareness of lifelong learning activities in the community can increase the quality of education.

It is seen that both documents include planning regarding the educators who will provide professional development. But, it is observed that TSD has plans for educators who will provide professional development in teacher academies. Ensuring that educators are qualified can also play an important role in improving the qualifications of trained students. In his research, Seymen (2017) stated that the number of teachers is very high compared to the current age. A large number of teachers are seen to have graduated from the bachelor's degree. Teachers' lack of self-improvement may have caused the number of undergraduate graduates to increase.

Both documents contain information regarding planning and studies to increase the education level of teachers. Moreover, the VD and TSD have common objectives for increasing the level of education of teachers. Establishment of teacher academies, removal of the pedagogic formation program and introduction of the teaching profession specialization program are the objectives determined. Karadağ and Özdemir (2015) states the features to be taught to prospective teachers are as the following; having field and pedagogical knowledge; technology literate, mastering teaching methods and the process of testing and evaluation, being aware of students' developmental level. The teaching profession expertise program announced by the MoNE should provide the characteristics that teachers should have.

It is observed that the targets for teacher training are in VD and are not in TSD. This may be because the TSD is more geared towards assigned teachers. Orientation of good students to education faculties, centralization of teaching practice in teaching programs, restructuring of classroom and pre-school education programs are among the objectives of VD aimed at educating teachers. The ministry will realize these goals in cooperation with HEC. Although the document does not state how to be successful, in Austria, which educational system is similar to Turkey, direction of good students to the faculty of education are scheduled as follows: In order to transfer to the classroom teaching program of education faculties affiliated to the Austrian Federal Ministry of Education, Arts and Culture, it must graduate from high school with a high grade point average (SEE ECN, 2005 as cited in Sözen & Çabuk, 2014). These schools ensure the implementation of what has been learned and facilitate the transition

from prospective teacher to teacher. The fact that these schools are model schools belonging to the university also provides interaction between researchers, students and teachers (Sözen & Çabuk, 2014).

The documents do not include targets for the digitization of education and Industry 4.0. As the component of providing and managing the educational content of FATİH Project, which is expressed under the title of "Digital Content and Skill Supported Transformation in Learning Processes" in the 2023 Education vision (Kılıç Koçak, 2019) appears the concept of digitalization. The objectives of "An ecosystem will be established for the development of digital content and skills" and "content will be developed and teacher training will be made for the development of digital skills" (Kılıç Koçak, 2019) have been determined for this purpose. On the other hand, Industry 4.0 aims to bring together the industry with information technology and to obtain products using the next generation of software based on the internet. It is aimed to provide automatic transfer of information to machines in the production sectors and flow of output without spoiling. If the Industry 4.0 strategy is realized, production time, costs and the amount of energy needed for production will decrease, while production quantity and quality will increase (Seymen, 2017). Terzi et al. (2018) also emphasized this subject in their work. They compared Germany's 2025 targets with Turkey's 2023 targets and said Turkey had no targets for Industry 4.0. This situation poses the danger that students and teachers cannot adapt to developing technological innovations. In general, it can be stated that the Vision document aims to improve existing teachers, and the TSD focuses on the education of pre-service teachers.

When Vision 2023 document and Teacher Strategy Document are evaluated; it can be said that the Vision 2023 document is more comprehensive and includes studies on all parameters in education. Vision 2023 document includes planning for students, teachers and administrators, economic and technological resources, and schools of all levels and types. In addition, it is planned to implement the curriculum individually and to increase artistic work by establishing design-skill workshops in each school. However, the fact that the physical condition of every school is not sufficient to establish an atelier and it brings an economic burden to schools causes discussions. Teacher Strategy Document, on the other hand, focuses on teacher training and development. In the TSD, studies have been planned for the selection of people suitable for the teaching profession, their training, their start of the profession and their development in the profession.

## **Recommendations**

In the realization of VD objectives, it is the important duty of the managers to create the necessary infrastructure; to do economic planning, and to explain these goals to the society. The directors of the ministry should be able to identify and correct deficiencies and errors in operation. When setting such targets, ideas should be taken from stakeholders such as teachers, administrators, academicians. Encouraging measures should be taken for teachers to work in unfavorable environment. FATİH Project can be studied on the feedback from teachers and parents, and studies can be done on the missing aspects.

Teachers should understand and internalize the 2023 goals in education. In this context, teachers may be asked to access and examine the Vision 2023 document and the Teacher Strategy Document from the website of the Ministry of National Education. Additionally, provincial-district national education directorates should inform teachers with conferences and seminars. Teachers should develop themselves in line with these goals. This will help them to set personal goals for their students that suit their age. Teachers should also pay attention to the ministry's professional and personal development courses. Universities and HEC should update teacher training programs in line with these goals, taking into account technological-economic developments, environmental and regional needs and the educational level of the society. It can be ensured that the teaching programs are application-oriented. As well as directing good students to the faculty of education, a selection can be made among students who already have undergraduate education in order to center the teaching practice in the program. For example, in Germany, after at least three years of theoretical training, teacher candidates in mathematics etc. branches who have passed the state examination are subjected to one or two years of practical training. Candidates are only given the right to become a teacher on condition that they pass the second state exam they enter after graduating from the faculty (Sözen & Çabuk, 2014).

Encouraging activities can be made for teachers to work in village schools and eastern provinces. Rights such as service points, salary difference, and assignment priority can be given. The theme of Professional Development in the Teacher Strategy Document and the Human Resources module in Vision 2023 document also emphasize the professional development of teachers. In FATİH project, teachers' difficulties in using smart boards and tablet computers negatively affect their professional development and cause them to be insufficient in the use of information and communication technologies. In this context, professional seminars and in-service training can be given to teachers.

Future researchers can compare other themes of the VD with the curriculum in theoretical framework. Studies in this area may contribute to updating the content of the targets. This initiative will also allow for the formation of different views on the reliability and consistency of goals.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1439-1473. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1439-1473. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## “Vizyon 2023” ve “Öğretmen Strateji” Belgelerinin Öğretmene Yönelik Hedefler Bakımından Karşılaştırılması

Uğur Can ÖTEBAŞ<sup>1</sup>, Ela Ayşe KÖKSAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Milli Eğitim Bakanlığı, Yeşilgölcük Şehit Osman Turgut Ortaokulu, Niğde,  
ugurcanotebas@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-7906-0545>

<sup>2</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Merkez Yerleşke, Niğde, eakoksal@ohu.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0001-7309-1458>

Gönderme Tarihi: 14.09.20xx

Kabul Tarihi: 18.10.20xx

Doi: 10.17522/balikesirnef.790627

*Özet* –Bu çalışmada, Milli Eğitim Bakanlığı'nın yayımladığı Vizyon 2023 belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesi öğretmenlere yönelik hedefler doğrultusunda karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmada, betimsel tarama modeli kullanılarak belgeler analiz edilmiştir. Veri toplama aracı olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Belgeler incelenerek kodlar belirlenmiştir. Belirlenen kodlara göre temalar oluşturulmuştur. Araştırma sonunda, Vizyon 2023 belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesinin öğretmenlere yönelik hedefleri açısından benzerlikler ve farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Vizyon 2023 belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesi; öğretmenlerin kariyerlerini geliştirme, öğretmen ücretlerinin iyileştirilmesi ve elverişsiz ortamlarda teşvik gibi konularda benzerlikler içermekteyken, öğretmen ataması ve öğretmen yetiştirilmesi gibi konularda ise farklılıklara sahiptir.

*Anahtar kelimeler:* Vizyon 2023 belgesi, Öğretmen Strateji Belgesi, öğretmene yönelik hedefler, öğretmen eğitimi, öğretmen atama, Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye.

-----  
Sorumlu yazar: Ela Ayşe KÖKSAL, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Merkez Yerleşke, Niğde. Bu makale, ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında yaptığı yüksek lisans seminer çalışmasından geliştirilmiştir.



## Giriş

Eğitim sisteminin gelişmesi ilgili aktörlerin gelişmesiyle mümkündür. Bu aktörlerin en önemlileri öğretmen ve idarecilerdir. Ülkemiz, başta eğitim olmak üzere birçok alanda gelişim ve değişimi hedeflemiştir. Milli Eğitim Bakanlığı eğitimin dijitalleşmesine yönelik FATİH projesini hayata geçirmiş ancak hedeflere ulaşmada yeterli düzeye gelinmemiştir. Altın ve Kalelioğlu (2015) yaptıkları çalışmada FATİH projesinde tablet PC kullanımının eğitime destek vermediğini ve EBA'nın yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Gök ve Yıldırım (2016), FATİH Projesine yönelik öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerinin uygulamalı ve uzun sürmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin kendini geliştirmek; idarecilerin öğretmen gelişimini sağlayan olumlu bir tutum geliştirmek ve olumlu bir kurum kültürü oluşturmak rollerini üstlenmeleri gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı Milli Eğitim Bakanlığı, 26 Temmuz 2017'de Öğretmen Strateji Belgesini (ÖSB); 23 Ekim 2018 tarihinde de Vizyon 2023 Belgesini yayımlamıştır (MEB Vizyon 2023 Belgesi, 2018, 23 Ekim). Bu belgelerin insan kaynaklarına yönelik hedeflerinin birbiriyle uyumlu olması tutarlılık açısından önemlidir.

### *Vizyon 2023 Belgesi*

MEB, Vizyon 2023 Belgesinde eğitim unsurlarına yönelik hedefleri modül şeklinde belirtilmiştir. Bumodüllerden bazıları (2023 Eğitim Vizyonu): Temel Eğitim, Ortaöğretim, Erken Çocukluk, Özel Yetenek, Ölçme Değerlendirme, Hayat Boyu Öğrenme, Fen ve Sosyal Bilimler Liseleri, İmam-Hatip Ortaokulları ve Liseleri, Yabancı Dil Eğitimi, İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Yönetimi, Okulların Finansmanı şeklinde sıralanabilir. Eğitim alanındaki hedefler alt başlıklar halinde gruplandırılarak modül şeklinde açıklanmıştır. İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Yönetimi modülünde belirlenen iki temel hedef özellikle öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı yapmayı amaçlamaktadır.

### *Vizyon 2023 Belgesinde Eğitim Üzerinde Durulmasının Nedeni*

Eğitim teması; bireyin yaratıcılık ve hayal gücünü geliştiren, öğrenme ve insan odaklı bir eğitim sistemine sahip olmak hedefini taşımaktadır (Doğan, 2017). Bu nedenle Vizyon 2023 belgesinin eğitim teması içinde bir alt tema olan “insan kaynakları ve yönetimi” incelenmiştir.

### *Öğretmen Strateji Belgesi*

Öğretmen Strateji Belgesi (ÖSB); eğitimde yapılan reformların başarılı olabilmesi için öğretmen yetiştirme sisteminin, öğretmen niteliğinin, öğretmenlerin çalışma şartlarının ele alındığı belgedir. ÖSB'de; Sürekli Mesleki Gelişim, Öğretmenlik Mesleğinin Statüsü, Kariyer Geliştirme ve Ödüllendirme, Adaylık ve Uyum Eğitimi, Öğretmenlik Mesleğine Adayların

Seçimi ve İmtihanı ve Öğretmenliğe Yönelik Hizmet Öncesi Eğitim temaları yer almaktadır. Bu temalara yönelik amaçlar “Öğretmenlerin kişisel ve mesleki gelişimlerini sürekli kılmak, öğretmenlik mesleğine yönelik algıyı iyileştirmek, yüksek nitelikli ve mesleğe uygun kişilerin istihdamını sağlamak” olarak sıralanmıştır.

### *İlgili Araştırmalar*

Türkiye'nin Vizyon 2023 hedefleri ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış olsa da bunlar çok sayıda değildir. Örneğin; Ergün, Yılmaz ve Seferoğlu (2011), FATİH projesi ile Vizyon 2023 belgesi arasında ortak noktalar olduğunu belirlemişlerdir. Uluslararası bilimi takip eden bilim insanları ve bilim toplumu oluşturma, teknoloji okuryazarı birey yetiştirme, üniversite sanayi iş birliği, özgün içerik oluşturma ve bu içeriği yayma, araştırma-geliştirme çalışmalarını artırma ve destek verme bazı ortak noktalardır.

Özmuş (2017), Türkiye'nin eğitimde 2023 hedeflerini uluslararası göstergelere göre incelemiştir. Türkiye'nin 2009 yılı PISA araştırmasında bir önceki döneme göre dikkat çekici bir artış sağladığını ortaya koymuştur. Doğan (2017), 2006 sonrasında kurulan üniversite rektörleriyle çalışma yapmıştır. Araştırmacı, rektörlerin 2023 hedefleri doğrultusunda dünya üniversitesi olmak, yenilikçi ve girişimci üniversite olmak, üniversitenin kurumsal kimliğini oluşturmak, vizyoner olmak ve çalışanları motive etmek olarak beş tema üzerinde durduğunu belirlemişlerdir.

Terzi, Tatar ve Tınmaz (2018), Vizyon 2023 projesini Endüstri 4.0 göstergeleri açısından incelediğinde projenin yapay zekâ/sensör/robot teknolojileri, internet güvenliği, bulut vb. teknolojilerde yetkinlik kazanmayı hedeflediğini ancak birçok hedefin bu göstergelerle uyumlu olmadığını görmüşlerdir.

Vizyon 2023'ün ve bir ürünü olarak FATİH projesinin başarısı hedeflere yönelik düzenlemelere bağlıdır. Ülkemizin PISA 2009 araştırmasındaki başarısı, zorunlu eğitim açısından 2023 hedeflerine ulaşıldığının uluslararası bir göstergesidir. Yükseköğretim kurumları açısından 2023 hedefleri ise küresel, yenilikçi, girişimci, vizyoner olma, kurumsal kimliği oluşturma ve çalışanları motive etmedir. Vizyon 2023 hedefleri Endüstri 4.0 göstergeleri ile uyumlu olmayıp yeni politikalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Yöntem**

Bu çalışmada Vizyon 2023 belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesinin öğretmenlere yönelik hedef içerip içermediği araştırılmıştır. Araştırmanın problemi şu şekilde belirlenmiştir: “Vizyon2023 Belgesi” ve “Öğretmen Strateji Belgesi” dokümanlarında öğretmenlere yönelik hedefler bulunmakta mıdır? Alt problemler ise şu şekildedir:

- 1) Vizyon 2023 Belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesi öğretmenlere, idarecilere ve Milli Eğitim Müdürlüğüne yönelik hedeflere sahip midir? Bu hedefler hangi konuları içermektedir?
- 2) Belgelerde insan kaynaklarının motivasyonunu artırmak için neler planlanmıştır? Bu amaç doğrultusunda kurumlara düşen görevler belirtilmiş midir?
- 3) Belgelerde hayat boyu öğrenme planlanmış mıdır?
- 4) Belgelerde mesleki gelişimi sağlayacak eğitimcilerle ilgili nasıl bir planlama yapılmaktadır?
- 5) Belgelerde öğretmenlerin eğitim düzeyini artırmaya yönelik planlamalar yapılmış mıdır? Eğitim düzeyini artırmak için hangi çalışmalar yapılacaktır?
- 6) Belgelerde öğretmen yetiştirme sistemine yönelik hedefler belirlenmiş midir? Öğretmen yetiştirme sistemi nasıl olacaktır?
- 7) Belgelerde eğitimin dijitalleşmesine yönelik hedefler var mıdır? Eğitimin dijitalleşmesi nasıl sağlanacaktır?
- 8) Endüstri 4.0' a yönelik çalışmalara belgelerde yer verilmiş midir?

#### *Araştırma Modeli*

MEB'in Vizyon 2023 hedefleri doğrultusunda, öğretmenlere yönelik tasarruflarını inceleyen bu çalışmada Betimsel Tarama Modeli kullanılmıştır (Karasar, 2012).

#### *Çalışma Grubu*

Örneklem olarak kolay ulaşılabilen Vizyon 2023 belgesi (MEB, 2018) ile “Öğretmen Strateji Belgesi” (MEB, 2017) veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

#### *Veri Toplama Araçları*

Çalışmada, veriler doküman incelemesi ile toplanmıştır. Döküman incelemesi, katılımcı tepkiselliğinin olmaması, uzun süreli analiz yapılabilmesi ve düşük maliyet faydaları sağladığından tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

#### *Verilerin Analizi*

Çalışmada veriler betimsel analiz yöntemine göre analiz edilmiştir. Veriler, betimsel analiz (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 239-241) ile araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Daha sonra, araştırmacılar bir araya gelip, kodları görüşerek ortak kod oluşturmuşlardır. Alıntılar tekrar tekrar okunup kodlama süreci gözden geçirilmiştir. Birinci sorudaki tema, kodlarıyla birlikte beşinci sorunun yanıtı olarak değerlendirilmiştir. Bu tema, YÖK olarak değiştirilmiştir.

Bu çalışmada Vizyon 2023 belgesinin ve Öğretmen Strateji Belgesi’nin eğitim temasının insan kaynakları ve yönetimi alt teması incelenmiş ve (1) öğretmen, idareci ve Milli Eğitim Müdürlüğüne yönelik hedefler; (2) insan kaynaklarında motivasyonu artırmak için planlananlar; (3) hayat boyu öğrenme; (4) mesleki gelişimi sağlayacak eğitimcilerle ilgili planlamalar; (5) öğretmenlerin eğitim düzeyini artırmaya yönelik planlamalar; (6) öğretmen yetiştirme sistemine yönelik hedefler; (7) eğitimin dijitalleşmesine yönelik hedefler ve (8) Endüstri 4.0’a yönelik çalışmalar alt sorularına cevap aranmıştır.

## **Bulgular**

Vizyon belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Belgelerde bulunan temalar ve alt temaların içerikleri doğrultusunda araştırma soruları oluşturulmuştur. Bu sorular başlıklar halinde cevaplandırılmıştır.

### *Vizyon 2023 Belgesinin ve Öğretmen Strateji Belgesinin Öğretmen, İdareci ve Milli Eğitim Müdürlüğü’ne Yönelik Hedefleri*

Vizyon 2023 belgesinde öğretmen, idareci ve Milli Eğitim Müdürlüklerine yönelik hedefler 13, ÖSB’de ise beş kod ile belirlenmiştir. Belgelerde hizmet içi eğitim temasına ait “Öğretmen ve idarecilerin yatay ve dikey kariyer yapmalarının sağlanması” hedefi ortaktır. Vizyon belgesindeki hedef: Öğretmen ve idarecilere becerilerini geliştiren lisansüstü programlar tasarlanması ve hizmet içi kurslar yerine üniversite sertifika programları getirilmesidir. ÖSB’ye göre ise eğitim fakülteleri hizmet içi eğitim planlamaları yapacaktır. Lisansüstü programlara ve hizmet içi kurs yerine sertifikasyon programının getirilmesi konuları Vizyon’da geçmektedir.

### *Belgelerin İnsan Kaynaklarının Motivasyonunu Artırmaya Yönelik Planlamaları*

İdareci temasına ait idareci atamada ölçütlere, idareciliğin kariyer hedefi olarak gösterilmesine; özlük teması ile ilgili sertifikaların kıdeme yansıtılmasına; öğretmen temasında sözleşmeli öğretmenlere ve öğretmenlik meslek kanununa; kurum temasına ait okul gelişim planına yönelik hedefleri Vizyon 2023 belgesinde yer almaktadır. Özlük temasına ilişkin ücretlerin iyileştirilmesi, elverişsiz ortamlarda öğretmen ve idarecilere teşvik yapılması hedefi iki belgede de bulunmaktadır.

### *Hayat Boyu Öğrenmeye Yönelik Bulgular*

Hizmet içi temasına ait lisansüstü-yandal programlarının açıklanması hedefi Vizyon 2023 belgesinde mevcuttur. Ulusal ve uluslararası çalışmalarını teşvik etmek ve öğretmen akademisi

temalarında ise araştırma yapma, danışmanlık yapma ve kurumlarla işbirliği hedefleri ÖSB’de yer almaktadır.

### *Mesleki Gelişimi Sağlayacak Eğitimciler ile İlgili Planlar*

Akademi eğitimcisinin yeterliliği hedefinin ÖSB’de alan bilgisi, eğitim liderliği, öğretim yöntem teknikleri, uyum becerisi ve iletişim becerisi alanlarında yer aldığı görülmektedir. ÖSB’nin Öğretmen Akademileri Kurulacak başlığında mesleki gelişime vurgu yapılmıştır.

### *Öğretmenlerin Eğitim Düzeyini Artırmaya Yönelik Hedefler*

Öğretmen akademisi hedefi ÖSB’de yer almaktadır. Eğitim düzeyi temasının mesleki gelişim hedefi ise her iki belgede bulunmaktadır.

### *Öğretmen Yetiştirme Sistemine Yönelik Hedefler*

YÖK temasının iyi öğrencilerin eğitim fakültelerine yönlendirilmesi ile formasyon yerine lisansüstü öğretmenlik mesleği uzmanlık programı açılması; öğretmen yetiştirme programlarında öğretmenlik uygulamasının merkeze alınması ile öğretmen atamasında uygulama ağırlıklı program yürüten üniversitelere öncelik verilmesi; sınıf ve okul öncesi öğretmenliği programlarının yeniden yapılandırılması; öğretmen ataması ve sınıf-okul öncesi programlarının değiştirilmesi hedefleri Vizyon belgesinde mevcuttur. İyi öğrencilerin eğitim fakültelerine yerleştirilmesi, öğretmenlik mesleği uzmanlık programı açılması ve öğretmen yetiştirmede öğretmen uygulamasının merkeze alınması iki belgede de ortaktır.

### *Eğitimin Dijitalleşmesi ve Endüstri 4,0’a Yönelik Bulgular*

Her iki belgede eğitimin dijitalleşmesi ve Endüstri 4,0’a yönelik hedef bulunmamaktadır.

## **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışmada Vizyon 2023 belgesi ve ÖSB’nin eğitim temasının insan kaynakları ve yönetimi alt teması incelenmiş ve aşağıdaki sorular cevaplandırılmıştır:

- 1) Belgelerde öğretmenlere, idarecilere ve Milli Eğitim Müdürlüğüne yönelik hedefler var mıdır? Bu hedefler hangi konuları içermektedir?
- 2) Belgelerde insan kaynaklarının motivasyonunu artırmak için neler planlamıştır? Bu amaç doğrultusunda kurumlara düşen görevler belirtilmiş midir?
- 3) Belgelerde hayat boyu öğrenme planlanmış mıdır?
- 4) Belgelerde mesleki gelişimi sağlayacak eğitimcilerle ilgili nasıl bir planlama yapılmaktadır?
- 5) Belgelerde öğretmenlerin eğitim düzeyini artırmaya yönelik planlamalar yapılmış mıdır? Eğitim düzeyini artırmak için hangi çalışmalar yapılacaktır?

6) Belgelerde öğretmen yetiştirme sistemine yönelik hedefler belirlenmiş midir? Öğretmen yetiştirme sistemi nasıl olacaktır?

7) Belgelerde eğitimin dijitalleşmesine yönelik hedefler var mıdır? Eğitimin dijitalleşmesi nasıl sağlanacaktır?

8) Endüstri 4.0’ a yönelik çalışmalara belgelerde yer verilmiş midir?

Öğretmen, idareci ve Milli Eğitim Müdürlüğüne yönelik hedef ve içeriklerine ilişkin çalışmaların hem Vizyon 2023 belgesinde hem de Öğretmen Strateji Belgesinde yer aldığı görülmektedir. Vizyon 2023 belgesinde öğretmen, idareci ve milli eğitim müdürlüklerine yönelik hedefler çoğunlukta ÖSB’de hizmet içi teması hedefi az vurgulanmıştır. ÖSB, öğretmen yetiştirmeye; Vizyon 2023 belgesi hâlihazırdaki öğretmenleri geliştirmeye yönelik hedefleri belirlemiştir. ÖSB’de mevcut öğretmenleri geliştirmeye yönelik içeriklerin olması hedeflenen başarının daha kısa sürede elde edilmesini sağlayabilir.

İnsan kaynaklarının motivasyonunu artırmak için planlanan çalışmalar hem Vizyon 2023 belgesinde hem de ÖSB’de yer almaktadır. ÖSB’de ücretlerin iyileştirilmesinin bahsedilmemesi öğretmenleri olumsuz etkileyebilir.

Hayat boyu öğrenmenin planlanması çalışmaları ÖSB ve Vizyon 2023 belgesinde yer almaktadır. ÖSB’nin hayat boyu öğrenmeye daha sık yer verme nedeni bireyin gelişimini dinamik bir yapı olarak algılaması olabilir.

Mesleki gelişimi sağlayacak eğitimcilerle ilgili planlama bakımından iki belgede de çalışma yapıldığı görülmektedir. Fakat öğretmen akademisi eğitimcileriyle ilgili planların ÖSB’de yer aldığı görülmektedir.

Öğretmenlerin eğitim düzeyini artırmaya yönelik planlama ve çalışmalar bakımından her iki belgede de bilgi bulunmaktadır. Dahası, Vizyon 2023 belgesi ve ÖSB’de öğretmenlerin eğitim düzeyini artırmaya yönelik ortak hedefler bulunmaktadır.

Eğitimin dijitalleşmesi ve endüstri 4,0’a yönelik hedeflerin ise belgelerde bulunmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum gelişen teknolojik yeniliklere öğrenci ve öğretmenlerin uyum sağlayamaması tehlikesini ortaya çıkarmaktadır. Vizyon 2023 belgesinin mevcut öğretmenleri geliştirmeyi hedeflediği, ÖSB’nin ise öğretmen adaylarının eğitime odaklandığı ifade edilebilir.

Vizyon 2023 belgesi ve Öğretmen Strateji Belgesi değerlendirildiğinde; Vizyon 2023 belgesinin daha kapsamlı olduğu, eğitimin içinde yer alan bütün parametrelere yönelik çalışmaları içerdiği söylenebilir. Vizyon 2023 belgesinde öğrenci, öğretmen ve idarecilere,

ekonomik ve teknolojik kaynaklara, her kademedeki ve türden okullara yönelik planlamaları içermektedir. Ayrıca, müfredatın kişiye özel uygulanması, her okula tasarım-beceri atölyeleri kurularak sanatsal çalışmaların artırılması planlanmaktadır. Ancak, her okulun fiziki şartının tasarım-beceri atölyesi kurmaya yeterli olmaması ve okullara ekonomik yük getirmesi, tartışmalara yol açmaktadır. Öğretmen Strateji Belgesi ise öğretmen yetiştirme ve geliştirme üzerinde durmuştur. ÖSB’de öğretmenlik mesleğine uygun kişilerin seçilmesine, bu kişilerin eğitilmesine, mesleğe başlamalarına ve meslekteki gelişimlerine yönelik çalışmalar planlanmıştır.

## Öneriler

Vizyon 2023 belgesi hedeflerinin gerçekleştirilmesinde yöneticilere altyapı oluşturma, planlama, hedefleri topluma anlatma görevi düşmektedir. Öğretmenler, eğitimde Vizyon 2023 belgesi hedeflerini iyi anlamalı ve içselleştirmelidir. Bu kapsamda öğretmenlerden Milli Eğitim Bakanlığının internet sitesinden Vizyon 2023 belgesine ve Öğretmen Strateji Belgesine ulaşım incelemeleri istenebilir. Ayrıca, il-ilçe milli eğitim müdürlükleri konferans ve seminerlerle öğretmenleri bilgilendirmelidir. Üniversiteler ve YÖK, öğretmen yetiştirme programlarını bu hedeflerle uyumlu olarak teknolojik-ekonomik gelişmeler, çevresel ve bölgesel ihtiyaçlar ve toplumun eğitim seviyesi göz önünde bulundurarak güncellemelidir. Almanya’daki gibi iyi öğrencileri eğitim fakültesine yönlendirme yanında öğretmenlik uygulamasını merkeze almak için fakülte mezunları arasından da seçim (Sözen ve Çabuk, 2014) yapılabilir. Öğretmenlerin köy okullarında ve doğu illerinde çalışması için teşvik edici çalışmalar yapılabilir. Hizmet puanı, maaş farkı, atama önceliği gibi haklar verilebilir. Öğretmen Strateji Belgesinde yer alan Mesleki Gelişim teması ve Vizyon 2023 belgesinde yer alan İnsan Kaynakları modülü öğretmenlerin mesleki gelişimlerine de vurgu yapmaktadır. FATİH projesinde öğretmenlerin akıllı tahta ve tablet bilgisayar kullanmalarında sıkıntı yaşamaları mesleki gelişimlerini olumsuz etkileyerek bilgi-iletişim teknolojileri kullanımını alanında yetersiz kalmalarına neden olmaktadır. Bu kapsamda öğretmenlere mesleki seminer ve hizmet içi eğitimler verilebilir.

Gelecek araştırmacılar, teorik çerçevede Vizyon belgesinin diğer temalarını kuramsal çerçeveye karşılaştırabilir. Bu alandaki çalışmalar hedeflerin içeriğinin güncellenmesine katkı sağlayabilir. Bu girişim aynı zamanda, hedeflerin güvenilirliği ve tutarlılığı konusunda farklı görüşlerin oluşmasına izin verecektir.

## References

- Akgün, E., Yılmaz, E. O., & Seferoğlu, S. S. (2011). *Vizyon 2023 strateji belgesi ve fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi (FATİH) Projesi: Karşılaştırmalı Bir İnceleme*. Akademik Bilişim’11 - XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 2-4 February 2011, İnönü Üniversitesi, Malatya
- Altın, H.M., & Kalelioğlu, F. (2015). Fatih projesi ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Başkent Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 2(1), 89-105.
- Ayhan, E., & Tan, M. (2016). Devlet okullarındaki insan kaynaklarının stratejik olarak yönetilmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi (INES Journal)*, 3(9), 55-69.
- Doğan, S. (2017). 2006’den sonra kurulan üniversitelerde rektörlerin 2023 hedefleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7(1), 139-149.
- Gök, A. & Yıldırım, Z. (2016). Fatih projesi kapsamındaki hizmet içi eğitimler hakkında öğretmenlerin görüşleri ve ihtiyaçları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1453-1468.
- Hacıoğlu, A. (2019). 10. sınıf coğrafya dersi topoğrafya ve kayaçlar konusunun öğretiminde EBA (Eğitim Bilişim Ağı) destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karadağ, N., & Özdemir, S. (2015). Eğitim fakültelerinin vizyon ve misyonlarına karşılaştırmalı bir bakış. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(19), 255-277.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç Koçak, P. (2019). Milli Eğitim Bakanlığı eğitim bilişim ağı’nda bulunan biyoloji dersi elektronik içeriklerinin değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- MEB Vizyon 2023 Belgesi (2018, 23 October). Retrieved from: (9 October 2020) <https://www.meb.gov.tr/2023-egitim-vizyonu-aciklandi/haber/17298/tr>
- MEB 2023 Eğitim Vizyonu. Retrieved from: (30 October 2020) <https://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Özmuşul, M. (2012). Vizyon 2023 çalışmasındaki eğitim sistemi ile ilgili hedeflerin uluslararası göstergeler açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 97-114.



- Seymen, A. F. (2017). Y ve Z kuşak insanı özelliklerinin Milli Eğitim Bakanlığı 2014-2019 stratejik programı ve TÜBİTAK Vizyon 2023 öngörülleri ile ilişkilendirilmesi. *Kent Akademisi, Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 10(4), 467-489.
- Sözen, S., & Çabuk, A. (2013). Türkiye, Avusturya ve Almanya öğretmen yetiştirme sistemlerinin incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (ÖYGE Özel Sayısı),213-230.
- Tutar, H., Tınmaz, G., & Terzi, D. (2018). Türkiye'nin "Vizyon 2023" stratejisi ile Almanya'nın "2025" stratejik hedeflerinin Endüstri 4.0 göstergeleri itibariyle karşılaştırılması. *International Journal Entrepreneurship and Management Inquiries Dergisi*, 2(3), 195-212.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (11<sup>th</sup> Edition). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- TÜBİTAK (2004, 2 November). TÜBİTAK Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi. Retrieved from: (9 October 2020) <https://www.tubitak.gov.tr/tr/icerik-vizyon-2023>



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1474-1503. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1474-1503. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## Views of Mathematics Teachers to Evaluate the Mathematical Understandings of Students: SPUR Approach

Rahime ÇELİK GÖRGÜT <sup>1</sup>, Yüksel DEDE <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Inebolu Vocational School, Kastamonu University, Kastamonu, [rceleik@kastamonu.edu.tr](mailto:rceleik@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-8596-6207>

<sup>2</sup> Gazi Education Faculty, Gazi University, Ankara, [ydede2000@hotmail.com](mailto:ydede2000@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-7634-4908>

Received : 09.03.2020

Accepted : 03.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.700662

---

*Abstract* – The aim of this study is to determine the views of mathematics teachers to evaluate students' mathematical understanding. For this purpose, holistic multi-case design, one of the qualitative research methods, was used in the study. In this context, the participants of the study consisted of 12 mathematics teachers who were determined by convenience sampling method. Research data were collected through a mathematical understanding evaluation form and semi-structured interviews prepared by the researchers. The analysis of the data was conducted using a directed content analysis method based on skills, properties, uses and representations [SPUR] approach. The results of the study revealed that mathematics teachers partly consider the dimensions of the SPUR approach when evaluating students' mathematical understanding. Also, the results of the study demonstrated that mathematics teachers mostly included the “skill” dimension of the SPUR approach in their evaluations, and although they wanted to include other SPUR dimensions in their evaluations, they could not do this adequately.

*Key words:* Mathematics, Understanding, Mathematics Understanding, Evaluation, SPUR approach

-----  
Corresponding author: Rahime ÇELİK GÖRGÜT, Inebolu Vocational School, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey.

### **Summary**

Mathematical understanding in general includes situations such as making explanations about the concept, showing examples, generalizing, practicing, using analogy and metaphor, adapting and representing new situations, making conclusions, proofing and establishing logical relationships, etc. (Perkins, 1993; Sierpinska, 1994). Understanding is one of the important goals / situations to be reached and achieved for teaching mathematics. In order to increase the effectiveness and efficiency of the lesson, it is important for teachers to know how students understand and how mathematically they can demonstrate this for a good mathematics education (Doğan & Güner, 2012). While making evaluation, this situation requires the mental processes as knowing when to use or not using a rule, transferring information from one form to another form, deciding whether the answers obtained make sense, generalizing, etc. (Yoong, 1987). However, studies on comprehension today mostly focus on students' mathematical understanding. For this reason, the competencies and practices of teachers in this regard are deemed worthy of investigation. However, the scarcity of studies on mathematical understanding today attracts attention (see Argat, 2012; Lauritzen, 2012; Arslan, 2013; Kaba & Şengül, 2015; Şengül & Kaba, 2016). It is seen that there is a limited number of studies on teachers' evaluations especially in evaluating and researching mathematical understanding by using multidimensional approaches (see Yoong, 1987; Ball, 1990; Wong & Kaur, 2015). Thus, it can be valuable in terms of filling the gap in this field and preparing a good basis for further studies on the subject by conducting studies on determining teachers' perspectives on this subject. So, the purpose of this research is to examine the opinions of mathematics teachers to evaluate students' mathematical understanding within the framework of SPUR approach.

In the research, a holistic multi-case study which has more than one state and each situation is handled and compared in itself, is used (Yin, 2003). The situation examined in the study is the opinions of mathematics teachers to evaluate students' mathematical understanding. The unit of analysis is the four dimensions of the SPUR approach. convenience sampling method, which is one of the purposeful sampling methods, was used for determining the participants. Participant of the study consisted 12 mathematics teachers. In order to collect qualitative data in the research, a semi-structured draft interview form, consisting of 8 items, was prepared. The prepared draft form was presented to the opinion of experts and in line with the feedback received from the experts, necessary arrangements were made. Semi-structured interviews with each participant took approximately 15-25 minutes. The analysis of the data was carried out using the directed content analysis method. In the analysis process, the SPUR

approach, expressed by Usiskin (2003) and suggested by Thompson and Kaur (2011), was taken as the theoretical framework. In this regard, the steps suggested by Creswell (2012) and Tesch (1990) were followed. In order to ensure reliability in the study; “member control” (Creswell, 1998) and “peer review” (Lincoln & Guba, 1985) were used. In addition, the codes and categories obtained were evaluated according to the dimensions of the SPUR approach, which Usiskin (2003) stated regarding mathematical understanding and Thompson and Kaur's (2011) assessment of mathematical comprehension and a "theoretical triangulation" was defined by this way (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Finally, the participants' own expressions were broadly conveyed in the text, thereby a rich and in-depth description of the findings were provided (Creswell, 2012).

Study was analysed based on the SPUR approach. The “skill” component was found one of the components that teachers considered most when evaluating students' mathematical understanding. It was seen that some participants expressed that they considered students' computing skills and knowing the reasons for mathematical principles had an important place in mathematics and therefore they included it in their lessons. However, most of the participants also stated that students who demonstrate these and higher level skills understood the mathematics better but they did not include this situation in their evaluations. The component that teachers consider most when evaluating students' mathematical understanding was the use component. While evaluating the mathematical understanding of the students, it was observed that the students emphasized their ability to relate mathematical concepts to daily life. However, it was also observed in their evaluations that there were participants who stated that they did not emphasize the use of mathematical concepts in daily life problems. In the feature category, although some of the teachers stated that they used multiple representations in their evaluations, it was determined that the majority of teachers did not include multiple representations in their evaluations.

The results of the study revealed that the teachers' opinions are gathered around the components of the SPUR approach. However, it was also observed that situations that prevent the application of these components (the structure of the examination system, the students having problems in perceiving multiple representations, the structure and content of the curriculum, the subject and the trio of teachers are not compatible as qualification etc.) are frequently included in the opinions of teachers. This process is considered to be important in terms of revealing that it can be possible with a holistic perspective on process, environment and evaluations in order to evaluate mathematical concepts, the learning-teaching environment

and processes of mathematics on a healthy and valid basis. As a result, although the teachers adopted the SPUR dimensions and stated that they included these dimensions in their lessons, they stated that while making their evaluations they were only considering certain dimensions due to some limitations. In the current study, it has been determined that the “skill” component of the SPUR approach is the component that teachers consider most when evaluating students' mathematical understanding. In addition, the teachers stated that they did not give much place in their evaluations, although, they emphasized the “use” component of the SPUR approach or in other words, the ability to relate mathematical concepts to daily life. Similar situation has been found to apply to the other two SPUR components.

# Matematik Öğretmenlerinin Öğrencilerin Matematiksel Anlamalarının Değerlendirilmesine Yönelik Görüşleri: SPUR Yaklaşımı

Rahime ÇELİK GÖRGÜT <sup>1</sup>, Yüksel DEDE <sup>2</sup>

<sup>1</sup> İnebolu Meslek Yüksekokulu, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, [rcelik@kastamonu.edu.tr](mailto:rcelik@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-8596-6207>

<sup>2</sup> Gazi Eğitim Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, [ydede2000@hotmail.com](mailto:ydede2000@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-7634-4908>

Gönderme Tarihi: 09.03.2020

Kabul Tarihi: 03.09.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.700662

---

*Özet* – Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmeye yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada nitel araştırma desenlerinden bütüncül çoklu durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın katılımcıları, kolay ulaşılabilir örneklem yöntemiyle belirlenen 12 matematik öğretmeninden oluşmuştur. Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan matematiksel anlamayı değerlendirme formu ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizi ise SPUR (beceri, özellik, kullanma ve temsil) yaklaşımına dayalı olarak yönlendirilmiş içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Çalışma sonuçları, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmelerinde SPUR yaklaşımının boyutlarına (beceri, özellik, kullanma ve temsil) kısmen dikkat ettiklerini ortaya koymaktadır. Ek olarak öğretmenlerin değerlendirmelerinde en fazla SPUR yaklaşımının “beceri” boyutuna yer verdiklerini, değerlendirmelerinde diğer SPUR boyutlarına da yer vermek istemelerine rağmen bunu yeterince yapamadıklarını ortaya çıkmıştır.

*Anahtar kelimeler:* Matematik, Anlama, Matematiksel Anlama, Değerlendirme, SPUR Yaklaşımı.

-----

Sorumlu yazar: Rahime ÇELİK GÖRGÜT, İnebolu Meslek Yüksekokulu, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu, Türkiye.

## Giriş

Günümüzde matematiğe yalnızca öğrenilmesi gereken bir disiplin değil aynı zamanda anlaşılması da gereken bir disiplin olarak bakılmaktadır (Ma, 1999). Doğal olarak bu yaklaşım, ilk olarak genelde anlama özelde de matematiksel anlama kavramlarının ne olduğunun belirlenmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda, aşağıda anlama ve özellikle de matematiksel anlama kavramına yönelik tanımlama ve sınıflandırmalara yer verilmiştir.

### *Anlama ve Matematiksel Anlama*

Anlama, sıklıkla entelektüel kapasiteyle ilişkilendirilmekte (Garegae, 2007) ve genel olarak “yorumlayıcı bir süreç olarak öğrenme” veya “derin öğrenme” olarak ifade edilmektedir (Harlen & James, 1997, s.367). Matematiksel anlama ise ilk olarak Skemp (1976) tarafından “enstrümantal anlama” ve “ilişkisel anlama” olmak üzere iki farklı sınıflandırma altında kullanılmıştır. Skemp (1976)’e göre enstrümantal anlama, bir yöntemin hangi problem durumlarında çalışıp çalışmadığını ezberlemeyi ve her yeni problem durumu için farklı bir yöntem öğrenmeyi gerektirirken, ilişkisel anlama ise sadece hangi yöntemin çalıştığını değil aynı zamanda neden çalıştığını da bilerek, yöntemi problemle ilişkilendirebilme ve yeni problem durumlarına uyarlayabilme becerisini de içermektedir. Bu bağlamda, bu iki matematiksel anlama sınıflaması birbirini tamamlar niteliktedir ve matematiksel uzmanlık için her ikisinin de gerekli olduğuna vurgu yapılmaktadır (Hiebert & Lefevre, 1986; Common Core State Standarts, 2010; Lauritzen, 2012). Byers ve Herscovics (1977) ise ilişkisel ve enstrümantal anlama konusunda Skemp ile aynı fikirde olduklarını belirtmiş ancak bu iki tür dışında daha farklı anlama türlerinin de olduğunu ileri sürmüşlerdir. Onlara göre, enstrümantal, ilişkisel, sezgisel ve biçimsel (formal) olmak üzere dört çeşit matematiksel anlama vardır. Farklı olarak gördükleri, sezgisel anlamayı bir problemin daha önce yapılmış bir analizi olmadan problemi çözebilme; formal anlamayı ise matematiksel sembol ve notasyonları ilgili matematiksel fikirler ile birleştirip bu fikirleri mantıksal akıl yürütme zincirlerine dahil edebilme yeteneği olarak tanımlamışlardır. Pirie ve Kieren (1994) ise matematiksel anlama konusunda ilkel bilgi, görüntü oluşturma, görüntüye sahip olma, özelliği fark etme, soyutlama, gözlemlenme, yapılandırma ve keşfetme/icat etme olmak üzere sekiz anlama katmanından bahsetmişlerdir. İlkel bilgi; düşük matematik seviyesi anlamına gelmekten ziyade herhangi bir matematiksel anlamanın büyümesi için bir başlangıç noktası olarak görülmektedir. Bir öğrencinin daha önce inşa edildiği varsayılan bir kavram hakkındaki bilgisidir. Görüntü oluşturma; öğrencinin önceden bildiklerini ayırt etmesi ve yeni yollarla bunu kullanmasını içerir. Bu düzeydeki eylemler, bir kavram hakkında fikir sahibi olmak için öğrencinin zihinsel veya fiziksel olarak bir şeyler yapmasını gerektirir. Öğrenciler bu düzeyde ilkel bilgilerini kullanarak kavramın bir imajını oluşturmaya çalışırlar. Görüntüye sahip olmada ise tek etkinlik ilişkili görüntüler zihinsel bir resimle değiştirilir. Öğrenenler bu katmanda, görüntüye zihinsel nesnelere sahip olurlar. Bu zihinsel resimlerin veya daha doğrusu zihinsel süreç odaklı görüntülerin geliştirilmesi, öğrenciyi matematiği özel fiziksel eylemleri gerçekleştirme

ihtiyacından kurtarır. Özelliği fark etme/önemseme de ise birey/öğrenci zihinsel bir görüntüyü inceleyebilmekte ve görüntü ile ilişkili çeşitli nitelikleri belirleyebilmektedir. Belirli bir görüntünün içerisindeki özellikleri fark edilmesinin yanı sıra çoklu zihinsel görüntüler arasındaki ayrımları, kombinasyonları veya bağlantıları fark edebilmektedir. Soyutlama katmanında da birey/öğrenci, dikkat çeken özelliklerini nasıl karakterize ettiğine bağlı olarak önceki görüntülerinden bir yöntem veya genel bir özelliği soyutlamaktadır. Gözleme de kişi düşünme yeteneğini ortaya koymaktadır. Öğrenci kişisel düşünce süreçlerini gözlemleyebilmekte, yapabilmekte ve organize edebilmektedir. Aynı zamanda düşünce süreçlerinin sonuçlarını da bilebilmektedir. Bu katmanda, öğrenci biçimlendirilen kavramla ilgili bilişlere ilişkin sözlü anlatımlar da üretebilmektedir. Yapılandırma katmanındaki öğrenci ise bir teorem topluluğunun birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu farkındadır. Ayrıca mantıksal veya meta-matematiksel argümanlar yoluyla ifadelerinin gerekçelendirilmesi veya doğrulanması için girişimde de bulunabilir. Sekizinci ve en dıştaki katman ise icat etmektir. Bu bölüm tam olarak yapılandırılmış bir anlamaya sahip olan kişinin, yeni bir kavramın geliştirilmesine neden olacak tamamen yeni sorular yazma/üretme becerisini gösterdiği düzeydir. Daha çok matematiksel anlamının büyümesini ve gelişmesini nasıl olduğuna yönelik bilgiler sunan Pirie ve Kieren'in ilkel bilgi, görüntü oluşturma, görüntüye sahip olma, özelliği fark etme boyutları, Skemp'in enstrümantal anlama boyutu kapsamında değerlendirilebilir. Pirie ve Kieren'in soyutlama, gözleme, yapılandırma ve keşfetme/icat etme boyutları ise Skemp'in ilişkisel anlama boyutu ile ilişkilendirilebilir. Diğer taraftan, Usiskin (2012) de matematiksel anlamının farklı boyutlar içerdiğini belirtmiş ve matematiksel anlamının beş farklı boyutu olduğunu ileri sürmüştür. Bunlar; bir algoritmanın kullanılmasından başlayarak, algoritmaların seçilmesine, karşılaştırılmasına ve yeni algoritmaların keşfine kadar uzanan algoritma boyutu, kavramların özelliklerini bilmeyi gerektiren özellik-ispah boyutu, bir kavramın uygulanmasından yola çıkılarak matematiksel modellerin kullanılması ve yeni modellerin keşfedilmesine kadar uzanan kullanma-uygulama boyutu, bir fikrin temsil edilmesinden başlayarak, temsillerin analizini ve yeni temsillerin keşfedilmesini içeren temsil-metafor boyutu ve son olarak ise matematiksel gerçeklerin zamanla nasıl geliştiğini ve farklı kültürlerde nasıl işlediğini/işlendiğini görmeyi ve anlamayı içeren tarih-kültür boyutudur. Bu boyutlara göre, matematiksel kavramları tam olarak anlayan bir kişinin, ilgili matematiksel kavramları içeren matematiksel gerekçeleri ve özellikleri, kavramların uygulama ve kullanım alanlarını, kavramlar için metafor ve analogi kullanmayı, kavramların tarihi ve farklı kültürlerdeki gelişim ve uygulama alanlarını bilmesi ve bunlara yönelik uygulamalar yapması gerekmektedir. Burada, Skemp'in enstrümantal anlama boyutu



Usiskin'in algoritma anlama boyutuyla ilişkilendirebilir. Skemp'in ilişkisel anlama boyutu ise Usiskin tarafından daha alt boyutlara ayrıştırılarak incelenmiştir. Ayrıca Skemp'in ilişkisel anlama boyutu Usiskin'in özellik-ispata boyutu, kullanma-uygulama ve temsil-metafor anlama boyutlarıyla ilişkilendirilebilir. Özet olarak matematiksel bir kavramın anlaşılması; kavramla ilgili açıklama yapma, örnek gösterme, genelleme yapma, uygulama yapma, analogi ve metafor kullanma, yeni durumlara uyarlama ve temsil etme vb. durumları içermektedir (Perkins,1993). Ayrıca, matematiksel anlama sonuç çıkarma, ispat yapma ve mantıksal ilişkiler kurmayı da gerektirmektedir (Sierpiska, 1994).

### *Matematiksel Anlamanın Değerlendirilmesi*

Matematik öğretiminin amacının, yukarıda bahsedilen matematiksel anlama tanımıyla paralel olarak öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesini sağlamak olduğu göz önüne alındığında, matematik derslerinde yapılan değerlendirmelerin de bu becerileri ortaya çıkaracak ve ölçecek şekilde yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu kapsamda; matematik derslerinde yapılan değerlendirmeler, öğrencilerin matematik problemlerini çözmeye yeterlikleri, matematiksel olarak akıl yürütme becerileri, matematiksel dili kullanabilme, kavramlar hakkında tartışabilme ve analiz edebilme becerileri vb. farklı yönlerini içermelidir (Alkan & Altun, 1998; Wong & Kaur, 2015). Yani bu değerlendirmeler, öğrencilerin iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme-ispata, modelleme vb. (National Council of the Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013) matematiksel süreç becerilerini ortaya çıkaracak ve geliştirecek bir yaklaşımı/eğilimi kapsamalıdır. Ayrıca değerlendirmeler, öğrencilerin matematiksel kavramları ve işlemleri entegre edebilmelerine, yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi gerektiren durumlarda bu kavram ve işlemleri uygulayabilme becerilerini de ortaya çıkarmalıdır (Sparkes, 1999). Bu kapsamda, matematik derslerinde öğrencilerin özellikle araştırma yapması, gerektiğinde keşif ve buluş yapması hedeflendiğinde, öğrencilerin tartışılan kavramları nasıl anlayıp yorumladıklarını göstermelerine uygun imkânlar sağlamak iyi bir değerlendirme stratejisi olabilir. Dolayısıyla anlayarak öğrenme, büyük kavramsal fikirler etrafında bilgiyi birleştirmek ve organize etmek üzerine kurulu olduğundan ve yeni problem durumlarını düşünmek ve çözmek için o alandaki kavramları, işlemleri ve stratejileri kaynak olarak kullanmayı içerdiğinden, yapılan değerlendirmelerin de öğrencilerin bildikleri ve anladıklarıyla ilgili performanslarını yansıtabilmelerine imkân veren türden olması gerekmektedir (Van de Walle, Karp & Bay-Williams, 2010). Ayrıca matematikte anlama; formüller ve tanımlarla sınırlı olmaktan öte, kavramlar, işlemler vb. ve bunlar arasındaki ilişkileri görmekle yakından ilgilidir. Dolayısıyla, bir bireyin/öğrencinin anlama becerisi

değerlendirilirken, bu bireyin/öğrencinin bir kuralı ne zaman kullanacağını veya kullanmayacağını bilme, bilgiyi bir formdan başka bir forma transfer etme, elde edilen cevapların mantıklı olup olmadığına karar verme, genelleme yapma vb. zihinsel süreçlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Yoong, 1987). Bu zihinsel süreçlerin genellikle tek bir görevle ilgili tek bir cevaptan çıkarılması ise olası değildir (Skemp, 1976; Harlen & James, 1997; Shafer & Romberg, 1999). Çünkü herhangi bir görev, anlama olmadan da doğru bir şekilde yerine getirilebilir. Bir öğrencinin bir konuyla ilgili birtakım doğru hesaplamalar yapabiliyor olması, sahip olduğu anlamının derinliği ve genişliğine yönelik sağlıklı bir bilgi vermeyebilir. Bu nedenle, anlama için bir davranışsal ispat/delil oluşturmak adına çeşitli görevlere ihtiyaç vardır (Hiebert & Carpenter, 1992; Harlen & James, 1997; Cai, 2002; Barby, ve diğerleri, 2007) ve bu görevler de matematiksel anlamayı değerlendirmek adına çoklu bakış açılarının kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda Thompson ve Kaur (2011), Usiskin (2003)'in önerdiği matematiksel anlamının değerlendirilmesinde çok boyutlu bir yaklaşım olan beceriler, özellikler, kullanımlar ve temsiller (skills, properties, uses and representations) [SPUR] yaklaşımının kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

#### *Matematiksel Anlama ve SPUR Yaklaşımı*

Matematik derslerinde yapılan değerlendirmelerin, öğrencilerin başarısını genellikle sadece bir boyut üzerinde değerlendirmesi, öğretmenlerin öğrencilerinin anlamalarına yönelik yanlış bir değerlendirme yapmalarına neden olabilir. Bu nedenle, öğrencilerin matematiksel anlamalarına yönelik değerlendirmelerin çok boyutlu bir yaklaşımla yapılması sağlıklı bir değerlendirme yapılması için gereklilik arz etmektedir (Thompson & Kaur, 2011). Ancak bu şekilde, öğrencilerin bir matematiksel konu veya kavrama ilişkin bilgilerinin güçlü ve zayıf yönleri hakkında sağlıklı bilgi edinilebilir. Bu bağlamda, öğrencilerin matematiksel anlamalarının geçerli ve sağlıklı bir biçimde değerlendirilebilmesi için SPUR yaklaşımı önerilmiştir. SPUR yaklaşımını, beceriler (Skills), özellikler (Properties), kullanımlar (Uses) ve temsiller (Representations) olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır ve bu boyutlara sahip öğrencilerin iyi bir matematiksel anlamaya sahip olabilecekleri ileri sürülmektedir (Usiskin, 2003; Thompson & Kaur, 2011). Bu yaklaşımının boyutlarına ilişkin açıklamalar şu şekildedir;

a) Beceriler, öğrencilerin üzerinde ustalaşmaları gereken işlemleri temsil eder. Bunlar, standart algoritmaların uygulamalarından algoritmaların seçimine, karşılaştırılmasına ve teknoloji içeren işlemler de dâhil olmak üzere, algoritmaların keşfine ya da icat edilmesine kadar uzanır.

b) Özellik boyutu, matematiğin temelini oluşturan ilkeleri içerir ve matematiksel sonuçları doğrulamakta kullanılan bu ilkelerin/özelliklerin isimlendirilmesinden ispat yapmaya/yapılmasına kadar geniş bir yelpazeyi kapsar.

c) Kullanma boyutu, kavramların gerçek dünya durumlarına veya matematikteki diğer kavramlara uygulanmasına ve rutin sözel problemlerden matematiksel modellerin geliştirilmesine ve kullanılmasına kadar uzanır.

d) Temsil boyutu, kavramların standart temsillerinden grafik, resim ve diğer görsel tasvirlerini içerir ve kavramları temsil edecek yeni yolların keşfine kadar uzanır (Thompson & Senk, 2008).

Yukarıda verilen dört boyut incelendiğinde, bu dört boyutta da bir şekilde matematiksel süreç becerileri (problem çözme, iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme ve ispat kapsamında) ele alınabilir (MEB, 2013; NCTM, 2000). Bu bağlamda, SPUR'un beceriler boyutunun aslında matematiksel işlemlerin esnek, düzgün, etkili ve doğru bir şekilde yapılmasına vurgu yaptığı söylenebilir. Bu kapsamda bu değerlendirme boyutu, literatürde ifade edilen enstrümental anlama (Skemp, 1971), işlemsel bilgi (Hiebert & Lefevre, 1986) ve işlemsel akıcılık (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001) becerileri kapsamında değerlendirilebilir. Özellik boyutu da, matematiksel süreç becerilerinden matematiksel akıl yürütme ve ispat becerisi kapsamında ele alınabilir. Ayrıca bu boyut, Kilpatrick ve diğerleri (2001)'nin önerdiği matematiksel yeterlik boyutlarından uyarlayıcı mantık boyutu kapsamında da düşünülebilir. Kullanma boyutu ise matematiksel süreç becerilerinden ilişkilendirme (NCTM, 2000) ve matematiksel modelleme becerisi (NCTM, 2000; MEB, 2013) kapsamında değerlendirilebilir. Ek olarak bu boyut, literatürde ifade edilen kavramsal anlama (Skemp, 1971; Kilpatrick ve diğerleri, 2001) ve kavramsal bilgi (Hiebert & Lefevre, 1986) boyutları kapsamında da ele alınabilir. Son olarak temsil boyutu ise matematiksel süreç becerilerinden ilişkilendirme becerisi kapsamında değerlendirilebilir (MEB, 2013, 2018). Bu bağlamda, öğrencilerin matematiksel anlamalarının değerlendirilmesinde SPUR yaklaşımının kullanımına yönelik bir örnek (oran-orantı kavramı) aşağıda verilmiştir.

#### *Oran- orantı kavramının anlaşılmasının değerlendirilmesinde SPUR yaklaşımının kullanımı*

Oran ve orantı kavramlarının öğretimi, İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı içinde önemli bir yer tutmaktadır (MEB, 2018). Bu bağlamda, yedinci sınıfta oran ve orantı alt öğrenme alanında öğrencilerin oranları verilen çoklukları belirlemeleri, gerçek hayat durumlarını inceleyerek orantısal durumları tespit etmeleri, doğru ve ters orantılı çoklukları anlayarak ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir (MEB, 2018, s.12). Buna göre,

öğrenciler sadece basit hesaplamalar yapabiliyor fakat oran ve orantıyla ilgili özellikleri tartışmıyor veya oran ve orantı kavramlarını gerçek hayat durumlarına uyarlayamıyor veya oran-orantı kavramlarına ilişkin modeller oluşturamıyorlarsa o zaman öğrencilerin oran-orantı kavramlarına yönelik matematiksel anlamalarının sınırlı düzeyde kaldığı söylenebilir. Bu noktada, bir matematik öğretmenin oran ve orantı konusunda öğrencilerinin matematiksel anlamalarını değerlendirmeye çalıştığı varsayalım. Bu konuda, öğretmen öğrencilerine aşağıdaki gibi tipik bir oran-orantı sorusunu yöneltsin:

$$\frac{1}{25} = \frac{230}{x} \text{ ifadesinde } x \text{ değeri kaçtır?}$$

Öğrencilerin bu soruyu basit bir algoritma kullanarak çözebiliyor olması onların oran-orantı kavramlarına yönelik sağlıklı bir matematiksel anlamaya sahip oldukları anlamına gelmeyebilir. Bu durum sadece SPUR'un beceri boyutuna örnek olarak gösterilebilir. Halbuki öğrencilerin oran ve orantı kavramlarına ilişkin bilgi sahibi olmaları istenen bazı temel ilkeler vardır. Bu ilkeler, öğretmenin öğrencilerinin anlamalarını istedikleri özellikler arasında yer aldığı anda öğretmen, öğrencilerinin,

$$\frac{1}{25} = \frac{x}{y} \text{ olacak şekilde } x \text{ ve } y \text{ değerlerini bulunuz.}$$

*Bulduğunuz bu x ve y değerleri nasıl değişmektedir?*

şeklindeki soruları doğru biçimde cevaplamalarını bekleyebilir. Bu durum SPUR'un özellik boyutuna örnek olarak gösterilebilir. SPUR'un kullanma boyutu için ise öğrencilerden oran-orantı kavramlarını gerçek dünya durumlarına uygulayabilme ve duruma uygun modeller oluşturabilmeleri beklenmektedir. Ayrıca, öğrencilerden oran-orantı kavramlarının gerekli olabileceği durumlara yönelik kendi problemlerini oluşturmaları da istenebilir. Bu bağlamda, öğretmen öğrencilerine;

Miniatürk'te antik çağdan Roma'ya ve Bizans'a, Selçuklu'ya ve Osmanlı'ya kadar bu topraklarda hüküm sürmüş birçok medeniyetin eserlerine yer verilmiştir. Miniatürk'te Türkiye ve Osmanlı coğrafyasından seçilen toplamda 135 mimari eserin 1/25 oranında küçültülmüş minyatür modelleri yer almaktadır. Bu modeller arasında yer alan ve anıtsal görünümü ile dikkat çeken Selimiye Camisi'nin minarelerinin uzunluğu 230 cm'dir. Buna göre, Selimiye Camisi'nin bir minaresinin uzunluğu gerçekte kaç m dir?

veya

“Çözümünde oran ve orantının kullanılabileceği bir gerçek hayat problemi yazınız.” şeklinde sorular yöneltebilir.

Son olarak temsil boyutu göz önüne alındığında, öğretmenin, “öğrencilerin oran ve orantı kavramlarına yönelik sahip olmaları gerekli modeller nelerdir?” vb. soruları kendisine sorması beklenir ve bu bağlamda öğretmen,

$$\frac{x}{y} = \frac{1}{25} \text{ için}$$

X	1	2	3	6
Y	25		100	125

“Tabloda boş bırakılan kısımları doldurarak,  $\frac{x}{y} = \frac{1}{25}$  orantısını temsil eden grafiği koordinat sisteminde gösteriniz.”

şeklinde bir soruyu öğrencilerine yöneltebilir.

### *Araştırmanın Amacı ve Önemi*

Anlama, matematik öğretimi için ulaşılması ve gerçekleştirilmesi gereken önemli hedeflerden/durumlardan biridir ve iyi bir matematik eğitimi için öğrencilerin nasıl anladığının ve matematiksel olarak bunu ne kadar gösterebildiklerinin öğretmenler tarafından bilinmesi dersin etkililiğini ve verimliliğini arttırabilmek adına önemlidir (Doğan & Güner, 2012). Bu bağlamda, öğretmenlerin bu konudaki yeterlilikleri ve uygulamaları da araştırılmaya değer görülmektedir. Ancak günümüzde matematiksel anlama üzerine yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir (Argat, 2012; Lauritzen, 2012; Arslan, 2013; Birinci, Delice & Aydın, 2013; Kaba & Şengül, 2015; Şengül & Kaba, 2016). Özellikle matematiksel anlamının değerlendirilmesinin ve bu konuda çok boyutlu yaklaşımların kullanılarak öğretmenlerin değerlendirmelerinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Yoong, 1987; Ball, 1990; Wong & Kaur, 2015). Nitekim öğretmenlerin bu konudaki bakış açılarının belirlenmesi üzerine çalışmaların yürütülmesi, bu alandaki boşluğu doldurması ve konu ile ilgili yapılacak ileri çalışmalara bir zemin hazırlaması bakımından değerli olabilir. Bu kapsamda bu araştırmanın amacı, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmeye yönelik görüşlerini SPUR yaklaşımı çerçevesinde incelemektir. Bu bağlamda, araştırmanın problemi “Matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmeye yönelik görüşleri nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

### **Yöntem**

#### *Araştırma Deseni*

Araştırmada, birden fazla durumun olduğu ve her durumun kendi içinde bütüncül olarak ele alınıp karşılaştırıldığı bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır (Yin, 2003). Çalışmada

incelenen durum, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmeleridir. Araştırmanın analiz birimi ise öğretmenlerin değerlendirmelerindeki beceri, özellik, kullanma ve temsil boyutlarıdır.

### *Katılımcılar*

Araştırmanın katılımcıları, 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde Türkiye genelinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan matematik öğretmenleridir. Katılımcıların belirlenmesinde, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kolay ulaşılabılır örnekleme yönteminde, araştırmacılar katılımcıları ulaşması kolay, araştırma için uygun ve gönüllü bireylerden seçmektedir (Gravetter & Forzano, 2012) ve araştırmacı, halihazırda var olan birey/öge içerisinde yeteri sayıda bireyi/ögeyi katılımcı olarak belirlemektedir (Baltacı, 2018). Bu bağlamda katılımcılar, üç ortaokul ve dokuz lise matematik öğretmeninden oluşmuştur. Öğretmenlerin dört tanesi yüksek lisans diplomasına sahiptir. Beş erkek, yedi kadın öğretmenlerden oluşan katılımcıların kıdemleri ise üç yıl ile yirmi üç yıl arasında değişmektedir. Bu bilgilere göre, katılımcı grubun Türkiye’de 1997 yılında güncellenen Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği programlarından mezun oldukları görülmektedir. Katılımcı grubuna ait demografik bilgiler ise Tablo 1’de özetlenmiştir.

**Tablo 1** Katılımcıların Demografik Bilgileri

No	Öğretmen	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Kıdem	Görev Yaptığı Kademe
1	Ö1	Kadın	Lisans	18	Lise
2	Ö2	Erkek	Lisans	5	Lise
3	Ö3	Erkek	Yüksek Lisans	23	Lise
4	Ö4	Kadın	Lisans	12	Ortaokul
5	Ö5	Erkek	Lisans	12	Ortaokul
6	Ö6	Erkek	Yüksek Lisans	3	Lise
7	Ö7	Kadın	Lisans	8	Lise
8	Ö8	Erkek	Yüksek Lisans	5	Ortaokul
9	Ö9	Kadın	Lisans	3	Lise
10	Ö11	Kadın	Lisans	8	Lise
11	Ö10	Kadın	Lisans	8	Lise
12	Ö12	Kadın	Yüksek Lisans	4	Lise

### *Veri Toplama Araçları*

Nitel araştırmada yaygın olarak kullanılan veri toplama yöntemlerinden biri olan görüşme, insanların perspektiflerini, tecrübelerini, duygularını ve algılarını ortaya koymada kullanılan oldukça güçlü bir yöntemdir (Bogdan & Biklen, 1992). Bu bağlamda çalışmada, nitel verilerin toplanması adına ilk olarak ulusal ve uluslararası literatür incelemesi yapılmıştır. Bu süreçte, matematiksel anlama ve matematiksel anlamının değerlendirilmesi üzerine kaynaklar incelenmiştir. Bu süreç sonunda, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirme durumlarına yönelik görüşlerini belirlemeye yönelik sekiz

maddeden oluşan yarı-yapılandırılmış bir taslak görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak form ilk olarak matematik eğitimi alanında doktora sahibi iki uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda görüşme formunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Uzmanlara göre birden fazla yargıyı bir arada içeren sorular ikiye bölünmüş ve ayrı birer soru haline getirilmiştir. Örneğin “Matematik derslerinde değerlendirme yapılırken nasıl bir yol izlenmeli ve nelere dikkat edilmelidir?” sorusu “Matematik derslerinde değerlendirme yapılırken nasıl bir yol izlenmelidir?” ve “Matematik derslerinde değerlendirme yapılırken dikkat edilmesi gereken ilkeler nelerdir?” şeklinde iki ayrı soru olarak düzenlenmiştir. Ayrıca, katılımcıların görüşme formunu nasıl anladıklarını belirlemek, araştırılan konuyu kapsayıp kapsamadığını tespit etmek, araştırılan verileri sağlayıp sağlamadığını ortaya çıkarmak vb. için MEB’e bağlı okullarda görev yapan iki ortaokul matematik öğretmeniyle de pilot yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen veriler ışığında görüşme formuna son hali verilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorulardan ikisi aşağıdadır:

1. Öğrencilerin bir matematiksel kavramı anladığını nasıl belirliyorsunuz?
2. Öğrencilerin bir matematiksel kavramı anlamaları için neler yapıyorsunuz?

#### *Veri Toplama Süreci*

Görüşme formuna dayalı yarı-yapılandırılmış görüşmeler, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde bu çalışmanın birinci araştırmacısı tarafından yapılmıştır. Görüşmeler esnasında katılımcıların cevaplarına göre, katılımcılara farklı sorular da yöneltilmiştir. Çalışmanın katılımcılarına ilk olarak araştırmaya ilişkin bilgiler verilmiş ve görüşmeler ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Bunun için katılımcılardan görüşmeler esnasında ses kayıt cihazının kullanılabilmesi hususunda gerekli izinler alınmıştır. Görüşmeler sırasında, araştırmacı katılımcıların görüşlerini etkilememek adına yönlendirici ifadelerde bulunmaktan kaçınmıştır. Her bir katılımcıyla yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler yaklaşık olarak 15-25 dakika sürmüştür.

#### *Veri Analizi*

Araştırma süresinde toplanan ses kayıtları ilk olarak bir yazılım programı yardımıyla katılımcıların görüşlerinde herhangi bir değişikliğe gidilmeden olduğu gibi yazıya aktarılmış ve analize uygun veri metinleri haline getirilmiştir. Verilerin analizi ise yönlendirilmiş içerik analizi yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Bu analiz yöntemi, analitik süreci yönlendiren bir teoriyle başlamaktadır ve amacı, kavramsal olarak teorik bir çerçeve oluşturmak veya var olan

teoriyi/teorileri doğrulamak veya genişletmektir (Hsieh & Shannon, 2005). Bu bağlamda çalışmada, Usiskin (2003)'in matematiksel anlamaya dair ifade ettiği ve buna dayalı olarak Thompson ve Kaur (2011)'un matematiksel anlamının değerlendirmesine yönelik önerdiği SPUR yaklaşımı teorik çerçeve olarak alınmıştır. Bu doğrultuda, Creswell (2012) ve Tesch (1990)'in önerdiği işlem basamakları da takip edilmiştir. Bu süreçte ilk olarak yazılı hale getirilen ses kayıtları bir nitel veri analiz programına aktarılmıştır. Her bir katılımcıyla yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler araştırmacılar tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve verilerin çözümlenmesi yapılmıştır. Bu süreçte araştırmacılar arasında puanlayıcı güvenilirliğini sağlamak adına Cohen (1960) tarafından önerilen Kappa istatistiği tekniği kullanılmış ve Kappa değeri 0,72 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç araştırmacılar arasında önemli derecede uyum olduğunu göstermektedir (Landis & Koch, 1977). Daha sonra kod, kategoriler ve temalar üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış, ortaya çıkan kod ve kategoriler, yukarıda bahsedilen iki uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütlere göre kod ve temalarda değişikliklere gidilerek kod ve kategorilere son şekli verilmiştir. Örneğin, sorular için farklı bakış açıları geliştirme, yeni problem durumları ortaya koyma, problem kurma, çözüm stratejisi geliştirme vb. kodları içeren ve “soru ve çözüm yolları üretme” başlığı altında oluşturulan bir kategori, uzman görüşleri doğrultusunda “özellik” kategorisi ile birleştirilmiştir. Benzer şekilde uzmanlar tarafından oluşturulan ve içerisinde fikir üretme, mantıksal çıkarımlar yapma, genellemelere varma kodlarını barındıran ve “üretme” olarak bahsedilen kategori de yine “özellik” kategorisi altında toplanmıştır. Bu süreç sonunda, araştırmacılar ile uzmanlar arasında hesaplanan Kappa değerlerinin ise sırasıyla 0,70 ve 0,76 olduğu belirlenmiştir. Bu durum, araştırmacılar ve uzmanlar arasında da önemli derecede uyum olduğunu göstermektedir (Landis & Koch, 1977). Verilerin analizinde ve sunumunda ise katılımcıların gerçek isimlerine yerine Ö1, Ö2,... kısaltmaları kullanılmıştır.

### *Güvenirlilik*

Nitel araştırmaların geçerlilik ve güvenilirliği, araştırmacının elde ettiği verilere dair yaptığı yorumlarla çalışmaya katılan grubun gerçeklerinin uyuşma derecesine bağlıdır. Yorumlamalar gerçeğe uygun olduğu ölçüde geçerli ve sınamalarda aynı çıktığı ölçüde güvenilir kabul edilmektedir (Şencan, 2005). İçerik analizinde güvenilirliği sağlamak adına kararlılık, tekrarlanabilirlik ve doğruluk olmak üzere üç tür kavram söz konusudur (Güler, Halıcıoğlu, Taşgın, 2015). Kararlılık, bir ölçüm veya kodlama durumunun tekrarlanan denemeler sonunda aynı sonuçları vermesidir. Yani, aynı araştırmacının oluşturduğu kategorilerin, yaptığı her kodlama çalışmasından sonra birbiriyle benzer veya aynı çıkmasıdır.



Tekrarlanabilirlik ise verilerin başka bir araştırmacı tarafından kodlandığında da ortaya çıkan kategorilerin araştırmacının elde ettiği temalarla aynı olmasıdır. Doğruluk ise bir sürecin özelliklerine uygunluk derecesidir. Yani, metinlerin standartlara ve istatistiki normlara sadık kalınarak sınıflandırılmasıdır (Krippendorff, 2004; Şencan, 2005; Colorado State University, 2018). Bu bağlamda, çalışmada güvenilirliği sağlayabilmek için; ilk olarak araştırmacılar katılımcıların görüşmelerde kullandıkları kelimeler üzerinde herhangi bir değişikliğe gitmeden yazıya aktardıkları metinleri, katılımcıların onayına sunmuşlardır. Böylece yazılı verilerin güvenilirliğinin sağlanmasında “üye kontrolü”nden (Creswell, 1998) yararlanılmıştır. Daha sonra, araştırmacılar aynı verileri birer hafta arayla bir nitel yazılım programı aracılığıyla üçer defa kodlamıştır. Üç kodlama sonucu birbiriyle karşılaştırılmış ve kodlamalar arasında tutarlılık olduğu görülmüştür. Bu işlem sonucunda, içerik analizi için kararlılık konusunda güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. İkinci olarak matematik eğitimi üzerine doktora derecesine sahip iki uzmandan verileri kodlamaları ve kategorilere ayırmaları istenmiştir. Elde edilen kod ve kategoriler araştırmacıların yaptıkları kod ve kategoriler ile karşılaştırılarak bunlar arasındaki tutarlılığa bakılmıştır. Aradaki farklılıklar uzlaşa ile giderilmeye çalışılmıştır. Bu şekilde meslektaş (eş uzman) değerlendirmesinden yararlanılmıştır (Lincoln & Guba, 1985). Böylece, yapılan içerik analizinin tekrarlanabilirlik konusundaki güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, elde edilen kod ve kategoriler, Usiskin (2003)’in matematiksel anlamaya dair ifade ettiği ve buna dayalı olarak Thompson ve Kaur (2011)’un matematiksel anlamının değerlendirmesine yönelik önerdiği SPUR yaklaşımının boyutlarına göre değerlendirilerek burada bir “teorik üçgenleme” ye (Cohen, Manion & Morrison, 2000) de gidilmiştir. Son olarak, katılımcıların kendi ifadeleri metin içinde geniş bir şekilde aktarılmış ve böylece bulguların sunumunda zengin ve derinlemesine bir betimlemeye ulaşılmıştır (Creswell, 2012).

## **Bulgular**

Matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmeye yönelik görüşleri SPUR yaklaşımına dayalı olarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonunda, kategoriler ve bu kategorilere ait kodlar Tablo 2 de özetlenmiştir.

**Tablo 2** Öğretmenlerin Matematiksel Anlamının Değerlendirilmesine Yönelik Görüşleri

Kategori	Kod
Beceri	Temel kuralları bilme
	Temel kuralları kullanma
	Hangi işlemi uygulayacağını bilme
	Formülleri kullanma
Özellik	Algoritmaları kullanma
	Mantıksal çıkarım yapma
	Kuralların nereden geldiğini bilme
	Keşfetme
	Tümevarım yapma
	Analiz yapma
	Sentez yapma
Kullanma	Farklı bakış açısı geliştirme
	Farklı stratejiler geliştirme
	Problem kurma
	Matematik ile günlük yaşamı ilişkilendirme
Temsil	Matematiksel kavramları başka disiplinlerle ilişkilendirme ve kullanma
	Matematiksel kavramlar arası ilişkilendirme yapma ve kullanma
	Farklı temsiller kullanma

Verilerin analizi sonucunda elde edilen kategorilere ilişkin açıklamalar ise aşağıda alt başlıklar halinde sunulmuştur.

#### *Beceri*

Beceri bileşeni, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirirken en fazla göz önünde bulundurdıkları SPUR bileşenlerinden biridir. Bu bileşen kapsamında, beş katılımcının öğrencilerin işlem yapma becerilerini dikkate aldıklarını ifade ettikleri görülmüştür (Ö1, Ö3, Ö6, Ö8, Ö12). Ayrıca, beş öğretmen öğrencilerin matematiği anlamalarını değerlendirmede sadece işlem yapabilme becerisinin göz önünde bulundurulmasının yeterli olmadığını ifade ederken standart algoritmaları kullanmanın yaptıkları değerlendirmelerde önemli olduğunu ileri süren öğretmenler de bulunmaktadır (Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö11). Beceri kategorisine ilişkin diğer alt kategoriler için Tablo 2 ye bakınız. Beceri kategorisine ilişkin dört katılımcıya ait görüşler şu şekildedir:

*Ö3: Matematikte temel gereksinimlerden bahsedilmeli. Temel şeyler elbette matematiğin içerisinde var olan şeylerdir, temel düzey algoritmaları mutlaka kullanacağız. Etkinliğin başında ya da sonunda bir noktada kesinlikle kullanacağız. Bu olmadan olmaz (Algoritmaları kullanma).*

*Ö4: İşlem yapma yeterliliği. Doğru işlem yapabiliyor mu? İşlem yollarına bakarım. Çocuğun kendi fikirlerini katabilmesi, farklı çözüm yolları üretebilmesine bakıyorum. İşte matematik de anladığını*

*dökme ile alakalı öğrencinin doğru işlemi doğru yerde kullanıp kullanmadığına bakıyorum (Temel kuralları bilme, algoritmaları kullanma).*

**Ö11:** *Standart algoritmaları kullanma matematikteki yaptığımız değerlendirmelerde çok da önemli değil açıkçası. Nerede hangi işlemi kullanacağını bilmek daha önemli bence (Hangi işlemi uygulayacağını bilme).*

**Ö12:** *Standart formülleri bilmek çoğu zaman soruların çözümünün daha hızlı bir şekilde yapılmasını sağlıyor. Bu nedenle değerlendirmelerimde yer veriyorum (Formülleri kullanma).*

### Özellik

Bu bileşen kapsamında, bazı katılımcılar matematiksel ilkelerin nedenlerini bilmenin matematikte önemli bir yer tuttuğunu ve bu nedenle buna derslerinde yer verdiklerini belirtmişlerdir. Zira öğrencilerin üst düzey matematiksel düşünme becerilerine sahip olmaları için matematiksel ilke ve kuralların nedenlerini sorgulamaları gerektiğini belirtmişlerdir (Ö1, Ö12). Ayrıca katılımcıların çoğu, bu ve daha üst düzey becerileri (problem kurma, farklı çözüm yolları üretebilme sentez vb.) sergileyen öğrencilerin matematiği daha iyi anladıklarını ifade etmelerine rağmen değerlendirmelerinde bu duruma yer vermediklerini de ifade etmişlerdir (Ö1,Ö2,Ö3, Ö5, Ö6, Ö8, Ö10, Ö12). Bunun nedeni olarak ise ülkemizde uygulanmakta olan sınav sisteminin daha çok kuralları akıcı bir şekilde kullanmaya odaklanması, öğrencilerin ilgisini çekmemesi, ders programının yapısı, öğrenci düzeylerinin buna uygun olmaması vb. nedenler gösterilmiştir. Aşağıda bu konu ile ilgili öğretmen cevaplarına yer verilmiştir. Özellik kategorisine ilişkin diğer alt kategoriler için Tablo 2 ye bakınız. Özellik kategorisine ilişkin beş katılımcının görüşleri aşağıda yer almaktadır:

**Ö1:** *...kuralın nereden geldiğini, ne tür bir soruya cevap oluşturduğunu ve sonuçlarının neler olduğunu bilmek anlatılan şeyi tam olarak anlamak adına çok önemlidir. Fakat bizim yaptığımız değerlendirmelerde konuyu anlatım biçimimiz buna çok uygun değildir. Sebebi ise üniversite sınavıdır. Nihai değerlendirme çoktan seçmeli ve kuralın uygulanıp uygulanmadığını ölçen bir sınav olduğundan, bizim değerlendirmelerimizin de bu yönde olması kaçınılmaz olmaktadır (Kuralların nereden geldiğini bilme).*

**Ö2:** *Öğrenciler açısından bir matematik prensibinin nereden geldiğini, onu nasıl ispatlayacağını bilmesi problem çözmelerine katkı sağlar. Fakat mevcut sistem bu prensiplerin nereden geldiğiyle ilgilenmek yerine problem çözme odaklı olduğu için biz de ağırlıklı olarak problem çözümü ile ilgileniyoruz.*

**Ö3:** *Matematiksel prensipleri nedenlerini bilmek matematikte önemli bir şeydir. Özellikle üst düzey matematik anladığınızı ortaya koymak için ya da üst düzey gelişim gösterebilmek için bu nedenler son derece önemlidir. Çünkü nedenden habersiz olan öğrencilerde sadece en alt düzey öğrenme gerçekleşecektir ve bunun da ötesine geçemezler. Çünkü o bağlantılarını nasıl kurulduğunu, nasıl gerçekleştiği, nasıl ortaya çıktığını bilmesi zaten ilerideki süreçleri de etkileyecektir. Bazen kısa*

sürede çok soru çözme çabasında olduğu için öğretmenin prensibin nasıl çıkarıldığını, nasıl oluşturulduğunu ortaya koyması öğrenci tarafından çok da ilgi ve rağbet görmemektedir. Öğrenci kısa vadede çözüme odaklandığı için bazen bizim sistemimiz içerisinde bu durum göz ardı edilmektedir (Kuralların nereden geldiğini bilme, sentez, analiz).

**Ö8:** Benim en çok vurguladım kısım fikir üretmedir. Mesela verilen bir Polinomun derecesi 2'dir bunu bilerek buradan fikir üretip ilerleyebilmesi bu benim için önemlidir. Mesela bazı derslere hiç işlem kısmına takılmıyorum. Daha çok fikir yürütebilmesi, mantıksal çıkarımlar yapabilmesi, çözüm planı kurması, soruda plan yapması, nerede olduğunu ve nereye varacağını bilmesi bunu kurgulaması, anlayabilmesi kısacası fikir üretilmesi önemlidir (mantıksal çıkarım yapma, farklı bakış açısı geliştirme, farklı strateji geliştirme).

**Ö11:** Birebir tahtaya çıkıp bu budur buradan gelmiş diye anlatmaktan ziyade çocuklara düşündürücü sorular sorup katılmalarına özellikle kendini cevaplarını kendilerinin bulmasına ve bunu fark etmesine önem veriyorum. Yoksa diğer türlü ezberin ötesine geçmiyor. Ama kendileri bulurlarsa çok daha mantıklı olur daha akılda kalıcı olur diye düşünüyorum açıkçası sözlü notlarını verirken öğrencilerin bu girişimini dikkate alıp not veriyorum (mantıksal çıkarım yapma, keşfetme).

### *Kullanma*

Kullanma bileşeni, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirirken en fazla göz önünde bulundukları SPUR bileşenidir. Bu bağlamda, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirirken, öğrencilerin özellikle matematiksel kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilme becerilerine vurgu yaptıkları görülmüştür. Buna neden olarak ise matematiksel konu ve kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin derse ilgisini çektiğini ve öğrenilenlerin kalıcılığını artırdığını belirtmişler ve matematik öğrenilirken de hayatın içerisinde bir problem ile öğrenmenin daha kalıcı bir şekilde gerçekleşmesine imkân verdiğini ifade etmişlerdir. Fakat buna rağmen değerlendirmelerinde, matematiksel kavramların günlük hayat problemlerinde kullanımına fazla vurgu yapmadıklarını zira üniversite sınavlarına yönelik çalışmaların bunu engellediğini belirten katılımcıların olduğu da görülmüştür. Kullanma kategorisine ilişkin diğer alt kategoriler için Tablo 2 ye bakınız. Kullanma kategorisine ilişkin dört katılımcının görüşleri aşağıda verilmiştir:

**Ö6:** Kavramı öğrenmesi benim için önemli onu günlük yaşamla ilişkilendirmeye çalışıyorum. Bir olaya indirgemeye çalışıyorum. Bir olay üzerinden de sormaya çalışıyorum. Çocuklar bunu nerede kullanıyoruz, nereden çıkmış gibisinden soruları çok fazla soruyorlar somut hale getirmeye çalışıyor belki bizlerde günlük yaşam ile ilişkilendirdiğimizde güdülenme oluyor ve kalıcılığı artıyor. Mesela ben algoritmaları içeren bir trigonometri işlerken bunun günlük hayattaki problemleri sormak, bir balon verip açıcısını 30 derece yapıp balonun ne kadar yükselebileceğini sormak istiyorum (Matematik ile günlük yaşamı ilişkilendirme).

**Ö10:** Öğrenciler daha çok sınava yönelik çalıştıkları için test çözmeye yönelik ödevler veriyoruz. Öğrencinin bilgi işlemeyi öğrenmesi, soru çözebilmesi gibi durumlar beklenmektedir. Bu nedenle ödevlerimiz daha çok işlem gerektiren, bilişsel alanı ölçmeye yönelik ödevler oluyor. Ama ilişkilendirme şu konu şurada kullanılıyor ya da şurada geçiyor gibi örneklerimiz de derslerde oluyor (Matematiksel kavramlar arası ilişkilendirme yapma ve kullanma).

**Ö11:** Matematik konusunda kazanım ön planda ve kazanım odaklı gidiyoruz. Kazanımları ölçmeye yönelik testler işliyoruz. Öncelikle işlem kabiliyeti, hızlı işlem yapabilme becerisi giriyor bunun içine. Bundan ziyade konular arası ilişki kurma çok önemli burada mesela farklı derslerle matematik, fen bilgisi, coğrafya ve benzeri derslerle ilişkilendirme kurduğumuz oluyor. Konular arası geçişin sağlanması LGS Sınavında biraz daha ön plana çıkıyor. Önceden bir soru bir ya da iki kazanım içerirken artık bir soru çok fazla kazanımı çeşitli konulardaki çok fazla kazanımı içlebiliyor. O yüzden konuları arası ilişki kurma önemlidir (Matematiksel kavramlar arası ilişkilendirme yapma ve kullanma)

**Ö12:** Mesela günlük hayatta matematik nerede kullanılır ya da sanatta, müzikte nasıl kullanılırsa ilgili araştırma ödevi verip sunum yaptırıyorum. Araştırmalarda ve yaptıkları sunumlarda puanlama ve ek katkılar sağlıyorum (Matematiksel kavramları başka disiplinlerle ilişkilendirme ve kullanma).

### Temsil

Bu kategori kapsamında, öğretmenlerin bir kısmının değerlendirmelerinde çoklu temsilleri kullandıklarını ifade etmelerine (Ö3,Ö4, Ö6, Ö10) rağmen öğretmenlerin çoğunluğunun çoklu temsillere değerlendirmelerinde yer vermedikleri belirlenmiştir (Ö1, Ö5, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11). Bunun sebepleri arasında öğrencilerin çoklu temsilleri anlamıyor ve bunları ilişkilendiremiyor olmaları, ders programının ve bazı konuların buna uygun olmaması ve öğretmen yeterlilikleri gösterilmiştir. Temsil kategorisine ilişkin diğer alt kategoriler için Tablo 2 ye bakınız. Temsil kategorisine ilişkin dört katılımcının görüşleri ise aşağıda yer almaktadır:

**Ö1:** Açıkçası öğrencilerin çoklu temsillerle anlatılan kavramların aynı şey olduğunu anladıklarını sanmıyorum. Bu nedenle ben de çok önemsemiyorum (Farklı temsiller kullanma).

**Ö6:** Çoklu temsiller değerlendirmelerimizde yer buluyor. Bu şekilde sorular soruyoruz mesela fonksiyon konusunu örnek vereyim. Grafik olarak da sordum cebirsel olarak da veya tanımıyla alakalı da sordum. Neden fonksiyon olup olmadığını yazdırıyorum da. Ama bunu uygun konularda, çoklu temsil kullanmaya müsait konularda kullanabiliyoruz. Her konuda böyle olmuyor tabi ki (Farklı temsiller kullanma).

**Ö10:** Çoklu temsillerin değerlendirmelerimizde önemi var. Örneğin fonksiyonların grafik olarak da tablo olarak da sorusu geliyor. Sınavda soru seçerken hepsinden eşit ağırlıkta seçmeye çalışıyoruz. (Farklı temsiller kullanma).

**Ö11:** Derslerimizde ve değerlendirmelerimde farklı temsilleri kullanıyorum. Mesela yeni konumuz ondalık gösterimlerde önce kesirleri gördük, sonra ondalık kesirler gördük sonra ondalık kesirleri

*yazma, virgüllü yazma kısmına geçtik. 3 farklı şekilde gösterim yaptık. Onlara hepsini aynı şey olduğunu farklı şekillerde gösterildiğini anlatıyorum, yer veriyorum. Fakat temsilleri çok fazla sormuyorum. Derste anlatıyorum ama yazılıda buna yönelik sormuyorum. Ders değerlendirme de kullanıyorum ama (Farklı temsiller kullanma).*

## **Tartışma**

Matematiksel anlama, karmaşık ve bireysel bir olgudur. Bunun gelişmesinde ve ilerlemesinde öğretmenin ve öğrencilerin genel uygulamaları ile öğretmen tarafından yapılan yerinde müdahalelerin etkisi büyüktür (Pirie & Martin, 2000). Bu bağlamda, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını sağlıklı değerlendirebilmesi ve gerekli ise yerinde müdahalelerde bulunabilmesi için uygun değerlendirme stratejilerini benimsemeleri oldukça önem arz etmektedir. Bu kapsamda araştırmada, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını nasıl değerlendirdiklerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç için, çok boyutlu bir matematiksel anlamayı değerlendirme yaklaşımı olan SPUR yaklaşımı kullanılmıştır (Usiskin, 2003; Thompson & Kaur, 2011). Çalışmanın sonuçları, öğretmen görüşlerinin SPUR yaklaşımının bileşenleri (beceri, özellik, kullanma, temsil) etrafında toplandığını ortaya koymuştur. Ancak, bu bileşenlerin uygulanmasını engelleyen durumlara (sınav sisteminin yapısı, öğrencilerin çoklu temsilleri algılamada sorun yaşamaları, ders programının yapısı ve içeriği, konu ve öğretmen üçlününün yeterlilik olarak uyumlu olmaması) da öğretmenlerin görüşlerinde sık sık yer verildiği de görülmüştür. Bu durumun ise genelde matematiğin öğrenim-öğretim ortam ve süreçlerinin özelde de matematiksel kavramların değerlendirilmesinin sağlıklı ve geçerli bir zeminde yapılabilmesinin ancak bu süreç, ortam ve değerlendirmelere yönelik bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmayla mümkün olabileceğini ortaya koyması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Öğretmenler, beceri bileşeni için işlem yapabilme kabiliyetine belirleyici olmasa da dikkat ettiklerini ve standart algoritmaları kullanmanın ise yaptıkları değerlendirmelerde çok da önemli olmadığını belirtmişlerdir. Özellik bileşeni için, üst düzey matematiksel gelişim gösterebilmenin prensiplerin ve kaidelerin sebeplerinin bilinmesi ile sağlanabileceği ve bu sayede anlamının daha kalıcı hale gelebileceği yönündeki yaygın düşüncelerine rağmen ülkemizde yürütülmekte olan sınavların kuralları akıcı bir şekilde kullanmaya yönelik olması nedeniyle değerlendirmelerinde bu bileşene yeterince yer veremediklerini ifade etmişlerdir. Yine günlük yaşamdan seçilen konu ve problemlerin öğrenci öğrenmelerinde kalıcılığı arttırdığını düşünen öğretmenlerin bir kısmı, ülkemizdeki sınav sistemini sebep göstererek kullanma boyutuna da değerlendirmelerinde yeterli düzeyde yer veremediklerini

belirtmişlerdir. Benzer şekilde, öğretmenlerin bir kısmı temsil bileşenine değerlendirmelerinde yer verdiğini belirtirken çoğunluğu ise bu bileşeni değerlendirmelerinde yeterli düzeyde dikkate alamadıklarını belirtmiştir. Bu duruma gerekçe olarak öğrencilerin çoklu temsilleri anlamakta zorlanmaları, ders programı, konu ve öğretmen üçlüsünün yeterliliklerinin sorgulanmasını vb. göstermişlerdir. Sonuç olarak öğretmenlerin matematiksel anlama adına SPUR yaklaşımını kısmen de olsa benimsedikleri görülmektedir. Ancak öğretmenler her ne kadar bu durumu benimsemiş ve derslerinde SPUR boyutlarına yer verdiklerini dile getirmiş olsalar da değerlendirmelerini yaparken sadece belli boyutları göz önünde bulundurduklarını belirtmişlerdir. Bu kapsamda çalışmada, SPUR yaklaşımının “beceri” bileşeninin öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirirken en fazla göz önünde bulundurdukları bileşen olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmenler özellikle matematiksel kavramları günlük hayatla ilişkilendirebilme becerisi yani SPUR yaklaşımının “kullanma” bileşenine vurgu yapmalarına rağmen değerlendirmelerinde buna fazla yer veremediklerini belirtmişlerdir. Benzer durumun, diğer iki SPUR bileşeni için de geçerli olduğu belirlenmiştir. İlgili literatürde de öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirirken, anlamının sadece sınırlı bir bölümünün değerlendirilmesi noktasına yoğunlaştığını ortaya koyan çalışmalara rastlanılmaktadır (Yoong, 1987; Hiebert & Carpenter, 1992; Barmby et al., 2007; Wong & Kaur, 2015; Desfitri & Vermana 2019). Örneğin; Desfitri ve Vermana (2019) çalışmalarında, öğretmenlerin öğrencilerinin matematiksel anlamalarının değerlendirilmesine çok boyutlu bir perspektiften yaklaşmak yerine sadece öğrencilerin “beceri” bileşeniyle sınırlı bilgilerini değerlendirmeye çalıştıklarını ve öğrencilere kavramların anlamlarını derinlemesine anlamalarından ziyade semboller veya formüller üzerinde çalışacakları sorular sunduklarını belirlemişlerdir. Ayrıca, öğretmenlerin uygulamalarında günlük yaşamla ilgili problemlere yani “kullanma” bileşenine değerlendirmelerinde fazla yer veremediklerini de tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin bu basit yolu seçmelerinin nedeni olarak ise öğrencilerin çalışmalarını basit bir şekilde değerlendirmeyi tercih etmeleri olarak belirtilmiştir. Zira öğretmenler, öğrencilerin akıl yürütmelerini değerlendirmenin çok zaman aldığını ancak bunun için yeterli zamanlarının olmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin akıl yürütmelerini değerlendirmenin her zaman kolay olmadığını savunduklarını da tespit etmişlerdir. Ancak Lunt (2009) öğretmenlerden, öğrencilerin anlamalarına yol gösterebilecek dersin amaçlarını kavrayabilme ve uygulayabilme becerisi ile öğrencilerin problemleri birden fazla şekilde çözmelerini istemek, ayrıntılı açıklama ve yorumlama ile örnekler sunma ve öğrencilerin kendi geçerli yorumlarını kullanarak problemleri çözmelerine imkân tanımak gibi yeni görevler

oluşturmalarının beklendiğini ifade etmektedir. Benzer olarak Stein, Grover ve Henningsen (1996) da, öğretmenlerin ders etkinliklerini birden fazla yolla çözülebilen, çoklu temsillerin kullanımını içeren ve öğrencilerinin matematiksel açıklamalar veya gerekçeler üretmelerini gerektirecek şekilde tasarımları gerektiğini ifade etmişlerdir. Cai ve Ding (2017) ise öğretmenlerin, kavramlar arası bağlantı kurmanın matematiksel kavramları anlamının özünü teşkil ettiğini ifade etmişlerdir. Ancak bu bağlantıların zenginliğine bağlı olarak matematiksel anlamının ileri düzeylere ulaşabileceğini de belirtmişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin, Karakuş ve Yeşilpınar (2013)'ın çalışma sonuçları, öğretmenlerin çoğunun öğrencilerine yalnızca standart algoritmalar ve işlemlerle ilgili veya bilinen işlem basamaklarının tekrarını esas alan alıştırmalar türünde sorular sormaya eğilimli olduklarını ortaya koymuştur. Yıldız ve Uyanık (2004) ise öğrencilerin sahip oldukları matematiksel bilgi ve kavramların değerlendirilmesinin yolunun, bu bilgilerin ve kavramların yaşam boyunca nerede, ne zaman ve niçin kullanılabilirliğinin sorulması ve bunların değerlendirilmesi ile mümkün olabileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde; Baştürk ve Dönmez (2011) de, bir matematiksel kavramın değerlendirilmesinde nelerin bilinmesi gerektiğine yönelik öğretmen adayları ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının sadece sonucun değil sürecin değerlendirilmesini, öğrencinin neden, niçin sorularıyla anlamlı öğrenmesinin sağlanmasını, öğrencilerin zorlandıkları noktaların ortaya konmasını sağlayacak kısa süreli değerlendirmelerin yapılmasını, günlük hayatta kavramın kullanımının araştırmasına dayalı araştırma ödevlerinin verilmesini ve kavramların çoklu temsillerinin öğrencilerden istenmesi gibi boyutları ifade etmişlerdir. Ancak, kendi ders anlatımlarında bu bahsettikleri durumlara yer vermedikleri belirlenmiştir. Halbuki, matematik öğretim programlarının amacı, matematiksel düşünme ve akıl yürütme becerilerinin kazanılmasını sağlamak ve sağlam, esnek bir matematiksel anlamaya sahip öğrenciler yetiştirmek olduğundan (MEB, 2018), yapılan ders içi etkinliklerde sadece belirli becerilerin göz önüne tutulmasının ve bunların değerlendirmeye alınmasının öğretimin hedeflerine ulaşılmasını engelleyeceği düşünülmektedir. Nitekim matematik derslerinde yapılan değerlendirmelerin öğretim programının hedeflerini yansıtmasını sağlamak ve öğrencilerin matematik problemlerini çözme, matematiksel olarak akıl yürütme ve matematiksel iletişim kurma konusundaki yeterliliklerini ölçmeyi gerçekleştirebilmek adına öğretmenlerden ders planlarını tasarlarken mümkün olduğunca birden çok anlama boyutunu ortaya çıkarması ve bunları değerlendirmek üzere bilinçli bir girişimde bulunmaları beklenmektedir (Wong & Kaur, 2015). Bu kapsamda, şimdiki çalışmanın katılımcılarından bir öğretmenin aşağıda alıntılan görüşleri, ülkemizdeki



matematik öğretim programlarında belirtilen hedeflere ulaşılması ve öğrencilerin matematiksel anlamalarının sağlıklı ve geçerli bir biçimde değerlendirmesi bakımından oldukça umut vericidir.

**Ö3:** Bizler değerlendirme yaparken öğrencilerin her türlü seviyesini ortaya koyabilecek şekilde değerlendirmeler yapılmasını bekleriz. Öğrencinin sayıları kullanma kabiliyeti, işlem becerisi, üretkenliği, farklı alanlarda bunu kullanabilmesi, öğrendikleri soyut ifadeleri somut hale getirebilmesi, bunu örneklendirebilmesi, yeni problem durumları oluşturabilmesi gibi değerlendirmeler yapılabilir. Genel ortalama olarak bakıldığında elbette ki konusuna bağlı olarak işlenen alan cebir ağırlıklı ise o cebiri farklı kademelerde ortaya koyabilecek değerlendirmeler yapmaya çalışırız. Ama daha farklı konularda biz özellikle görselliği ortaya koymasını sağlayacak değerlendirmeler yaparız. Yani mesela geometride yer alan bir benzerliği, Pisagor'u kullanabilmesi gereken problemlerde onu hazır vermeyiz. Bunu öğrencinin çizmesini bekleriz. Yani ifadeleri öyle bir şekilde kullanırız ki soruyu kendisinin görselleştirerek hazırlaması gerekir. Fakat problem içerisinde bir görsellik yoktur. Çocuğun kendisinin görseli oluşturmasını isteriz. Yani problemin modelinin ne olduğunun ortaya konması. Önce öğrencinin problemi ortaya koyması daha sonra problemin çözümü için stratejiler geliştirmesi ve bu stratejileri neticesinde sonuca varabilmesini bekleriz. ... Matematik en başta cebir ile başlar. Sayıları kullanabilme. Burada bile kademe aranabilir. Daha sonra sayıları kullandı, cebiri iyi yaptı ama bir üst düzey düşünce gerçekleştirebildi mi? Bunun için de uygun bir soru sorulmalı ve bu ortaya çıkarılmalıdır. Peki üst düzey bir düşünce gerçekleştirdikten sonra olayı somutlaştırabildi mi? Ya da hayatın farklı alanı ile ilişkilendirebildi mi? Yani matematik yapmanın amacı neydi? Bu amacı ortaya koyabildi mi? Bunu ortaya çıkaracak soruları hazırlamalı, sormalıyız.

## İleri Araştırmalar İçin Öneriler ve Sınırlılıklar

Çalışma, matematik öğretmenlerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirme durumlarına ilişkin bir bakış açısı sunsa da, farklı il ve kademelerde görev yapmakta olan 12 matematik öğretmenin görüşleri ile sınırlıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirme noktasında derslerinde yapmış oldukları uygulamaların ortaya konacağı, bu şekilde de bu konuya ilişkin teori ile uygulama (öğretmen görüşleri ile uygulamaları) arasındaki benzerlik ve olası farklılıklar ile bunların nedenlerin araştırılabileceği ileri araştırmalar yapılabilir. Bu bağlamda çalışmanın sonuçlarının bu tür araştırmalar için bir zemin hazırladığı düşünülmektedir. Ayrıca, öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirme noktasında öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesinde yararlanılan SPUR yaklaşımının dışında farklı değerlendirme yaklaşımları ve uygulamalardan yararlanan ileri çalışmalar da yapılabilir ve bu ileri çalışmaların sonuçları çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılabilir. Ek olarak, çalışmanın sonuçları öğretmenlerin değerlendirmelerinde en

fazla SPUR yaklaşımının “beceri” bileşenine yer verdiklerini diğer SPUR bileşenlerini de değerlendirmelerinde kullanmak istemelerine rağmen bunu yeterince gerçekleştiremediklerini ortaya koymuştur. Bu durum ise matematiksel anlamının değerlendirilmesinin tek boyutlu ve dolayısıyla eksik ve geçerli olmayan bir ortamda yapılmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla, buradan eğitimle ilgili paydaşların (politika yapıcılar, ders programı hazırlayıcılar, yazarlar, öğretmenler vb.) matematiksel anlamının değerlendirilmesinin çok boyutlu yapılmasına (örneğin, SPUR yaklaşımı) imkân verecek ortam ve süreçleri birlikte hazırlamasının önemli olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, çalışmanın odak noktası, öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmede öğretmen görüşlerinin belirlenmesi olduğu için, -çalışma içinde kısmen belirtilse de- öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmede karşılaştıkları engeller (sınav sistemi vb.), bu engellerin altında yatan nedenler ve bunların olası çözümleri ile öğrencilerin matematiksel anlamaların geliştirilmesine yönelik ileri araştırmalar da yapılabilir.

### **Kaynakça**

- Alkan, H. & Altun, M. (1998). *Matematik öğretmenliği matematik öğretimi*. Açıköğretim Fakültesi Yayınları No: 591.
- Argat, A. (2012). *Pirie-Kieren dinamik modeli ile öğrencilerde matematiksel anlamının gelişiminin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Arslan, E. (2013). *Ortaokul öğrencilerinin “Pirie ve Kieren modeli”ne göre matematiksel anlama seviyelerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan: Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ball, D. L. (1990). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The Elementary School Journal*, 90(4), 449-466.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Barmby, P., Harries, T., Higgins, S., & Suggate, J. (2007). How can we assess mathematical understanding. In *Proc. 31st Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education*. 2, 41-48.

- Baştürk, S., & Dönmez, G. (2011). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni bağlamında incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 12(3), 17-37.
- Birinci, D. K., Delice, A., & Aydın, E. (2013). Anlamayı anlamak: matematik eğitimi lisansüstü öğrencilerinin lineer cebir kavramlarını anlamalarının incelenmesi. *VI. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu*, 55-60.
- Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (1992) *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*, Boston: Allyn and Bacon.
- Byers, V., & Herscovics, N. (1977). Understanding school mathematics. *Mathematics Teaching*, 81, 24-27.
- Cai, J. (2002). Assessing and understanding US and Chinese students' mathematical thinking. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34(6), 278-290.
- Cai, J., & Ding, M. (2017). On mathematical understanding: Perspectives of experienced Chinese mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 5-29.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (5th ed.). London: Routledge Falmer.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46.
- Colorado State University (2018). An Introduction to content analysis. 09.09.2018 tarihinde <https://writing.colostate.edu/guides/pdfs/guide61.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Common Core State Standards for Mathematics. (2010). 01.05.2017 tarihinde [http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/Common\\_Core\\_State\\_Standards/Math\\_Standards.pdf](http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Common_Core_State_Standards/Math_Standards.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Creswell, J. W. (2012). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (4th Edition), Sage publications.
- Desfitri, R., & Vermana, L. (2019, February). Identifying teachers' approach in assessing students' understanding on derivative: SPUR perspective. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 4, p. 042114). IOP Publishing.

- Doğan, M ve Güner, P. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dilini anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi*. 29.04.2017 tarihinde [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2328-29\\_05\\_2012-20\\_50\\_06.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2328-29_05_2012-20_50_06.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Garegae, K. G. (2007). A quest for understanding understanding in mathematics learning: Examining theories of learning. In *Proceedings from Ninth International Conference: The Mathematics Education into the 21st Century Project*, (21).
- Gravetter, J. F. ve Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences* (4th Edition).USA: Linda Schreiber-Ganster.
- Güler, A., Halıcioğlu, M. B., & Taşğın, S. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.
- Harlen, W., & James, M. (1997). Assessment and learning: differences and relationships between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 4(3), 365-379.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics, 65-97.
- Hibert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. Conceptual and procedural knowledge; The case of mathematics, 1-23.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
- Kaba, Y., & Şengül, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlamaları ile matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 40(180), 103-123.
- Karakuş, M., & Yeşilpınar, M. (2013). İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde uygulanan etkinliklerin ve ölçme-değerlendirme sürecinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 35-54.
- Kilpatrick, J., Swafford, J.& Findell, B. (Eds.) (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. mathematics learning study committee, center for education, National Research Council. Washington DC: National Academy Press.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis. an introduction to its methodology*.Sage Publication, USA-New York.

- Landis, J. R., & Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Lauritzen, P. (2012). *Conceptual and procedural knowledge of mathematical functions*. University of Eastern Finland, (Dissertations in Education, Humanities, and Theology).
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- Lunt, J. (2009). *The effects of teachers' knowledge and understanding of addition and subtraction word problems on student understanding*. The Pennsylvania State University, (Doctor of Philosophy in College of Education) The USA.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates, Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematik dersi (1-8. Sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1-8. Sınıflar)*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- National Council of the Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles standards and for school mathematics*, The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Perkins, D. (1993). Teaching for understanding. *american educator: the professional journal of the american federation of teachers*, 17(3), s. 8,28-35. 11.06.2017 tarihinde [https://www.ghaea.org/files/IowaCoreCurriculum/Module2/Teaching\\_for\\_Understanding\\_Perkins\\_article.pdf](https://www.ghaea.org/files/IowaCoreCurriculum/Module2/Teaching_for_Understanding_Perkins_article.pdf) adresinden erişilmiştir.
- Pirie, S., & Kieren, T. (1994). Growth in mathematical understanding: How can we characterise it and how can we represent it?. *Educational studies in Mathematics*, 26(2-3), 165-190.
- Pirie, S., & Martin, L. (2000). The role of collecting in the growth of mathematical understanding. *Mathematics Education Research Journal*, 12(2), 127-146.
- Shafer, M. C. & Romberg, T. A. (1999). Assessment in classrooms that promote understanding. Fennema, E. & Romberg, T. A. (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 159-184). Mahwah, New Jersey London. ISBN 0-8058-3027-8 (cloth: alk. paper).—ISBN 0-8058-3028-6 (pbk.: alk. paper)
- Sierpiska, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. The Falmer Press, London, ISBN: 0-7507-0334-2.

- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77(1), 20-26.
- Skemp, R.R. (1971). *The psychology of learning mathematics*. Middlesex, UK: Penguin Books Ltd. Bell Library QA11 S57.
- Sparkes, J. J. (1999). *NCTM's Vision of Mathematics Assessment in the Secondary School: Issues and Challenges*. Master's Thesis, Faculty of Education Memorial University of Newfoundland, Canada.
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American educational research journal*, 33(2), 455-488.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*, Seçkin Yayıncılık Sanayi ve Ticaret A. Ş., Ankara.
- Şengül, Ş ve Kaba, Y. (2016). Ortaokul öğrencilerinin farklı değişkenlere göre matematiksel anlamaları. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 42, 345-360. Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3109>.
- Tesch, R. (1990). *Qualitative research: Analysis types and software tools*. New York: Palmer.
- Thompson, D. R., & Kaur, B. (2011). Using a Multi-Dimensional Approach to Understanding to Assess Students' Mathematical Knowledge. In *Assessment In The Mathematics Classroom: Yearbook 2011, Association of Mathematics Educators* (pp. 17-31).
- Thompson, D. R., & Senk, S. L. (2008, July). *A multi-dimensional approach to understanding in mathematics textbooks developed by UCSMP*. Paper presented in Discussion Group 17 of the International Congress on Mathematics Education. Monterrey, Mexico.
- Usiskin, Z. (2003). A personal history of the UCSMP secondary school curriculum: 1960-1999. In Stanic, G. M. A., & Kilpatrick, J. (Eds.), *A history of school mathematics*, Volume 1 (pp. 673-736). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Usiskin, Z. (2012). What does it mean to understand some mathematics?. In *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (pp. 821-841). Springer International Publishing.
- Van de Walle, J.A., Karp, K.S. ve Bay-Williams J.M. (2010). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. Pearson. USA. ISBN-10: 0-205-57352-5 ISBN-13: 978-0-205-57352-3

- Yıldız, İ., & Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 97-104.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods* (3th Edition), London: Sage Publications.
- Yoong, W, K. (1987). Aspects of mathematical understanding. *Singapore Journal of Education*, 8(2), 45-55.
- Wong, L. F., & Kaur, B. (2015). A study of mathematics written assessment in Singapore secondary schools. *The Mathematics Educator*, 16(1), 19-44.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1504-1527. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1504-1527. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## METAPHORIC PERCEPTIONS OF UNDERGRADUATE AND HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT THE CONCEPTS OF INDUSTRY 4.0 AND SOCIETY 5.0

Mehmet Emin KORKUSUZ <sup>1</sup>, Gürhan DURAK <sup>2</sup>, Nihal KORKUSUZ ARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, korkusuz@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-4945-6845>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, gurhandurak@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-2944-3713>

<sup>3</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, nihalkorkusuz@hotmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0001-8296-9082>

Received : 23.11.2020

Accepted : 01.01.2021

Doi: 10.17522/balikesirnef.830375

---

*Abstract* – The aim of this study is to examine the metaphorical perceptions developed by undergraduate and high school students regarding the concepts of industry 4.0 and society 5.0. Phenomenology, one of the qualitative research methods, was used in the study. The sample of the study consists of students studying at the Department of Computer Engineering and Computer Education and Technology Education at Balıkesir University and students from different high schools. In addition to their demographic information, “Industry 4.0.... like this. Because... ..” and “Society is like 5.0.... Because.... ” they were asked to complete their sentences. The analysis of the sentences of the students regarding the concepts of "Industry 4.0" and "Society 5.0" was done by the method of content analysis. The analysis of the obtained data consists of transferring and sorting documents to electronic media, classifying metaphors and justifications, developing conceptual categories, validity and reliability studies and quantitative data analysis stages.

*Key words:* Industry 4.0, Society 5.0, Metaphoric Perception.

-----  
Corresponding author: Mehmet Emin Korkusuz, korkusuz@balikesir.edu.tr



## METAPHORIC PERCEPTIONS OF UNDERGRADUATE AND HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT THE CONCEPTS OF INDUSTRY 4.0 AND SOCIETY 5.0

**Mehmet Emin KORKUSUZ<sup>1</sup>, Gürhan DURAK<sup>2</sup>, Nihal KORKUSUZ ARI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, korkusuz@balikesir.edu.tr,  
http://orcid.org/0000-0003-4945-6845

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, gurhandurak@balikesir.edu.tr,  
http://orcid.org/0000-0003-2944-3713

<sup>3</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, nihalkorkusuz@hotmail.com,  
http://orcid.org/0000-0001-8296-9082

Gönderme Tarihi: 23.11.2020

Kabul Tarihi: 01.01.2021

Doi: 10.17522/balikesirnef.830375

---

*Özet* – Bu çalışmada lisans ve lise öğrencilerinin endüstri 4.0 ve toplum 5.0 kavramlarına ilişkin geliştirdikleri metaforik algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Balıkesir Üniversitesinde öğrenim görmekte olan Bilgisayar Mühendisliği ve Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi Bölümünde okuyan öğrenciler ile farklı liselerden öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilere demografik bilgilerinin yanı sıra “Endüstri 4.0 .... gibidir. Çünkü, ....” ve “Toplum 5.0 ... gibidir. Çünkü, ....” cümlelerini tamamlamaları istenmiştir. Öğrencilerin “Endüstri 4.0” ve “Toplum 5.0” kavramlarına yönelik cümlelerinin çözümlenmesi içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizi dokümanların elektronik ortama aktarılması ve ayıklanması, metafor ve gerekçelerin sınıflandırılması, kavramsal kategorilerin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ve nicel veri analizi aşamalarından oluşmaktadır.

*Anahtar kelimeler:* Endüstri 4.0, Toplum 5.0, Metaforik Algı.

-----

Sorumlu yazar: Mehmet Emin Korkusuz, korkusuz@balikesir.edu.tr

**Introduction**

Throughout the history of humanity, technological developments have had a direct impact on production and consumption habits. Societies that quickly adapted to the change experienced in this process took the lead in many aspects, while societies that could not adapt or were delayed faced different problems.

In societies that have transformed by adapting to change, areas such as cultural texture, social structure and working environments have been significantly affected (Schlötzer, 2015).

When the development of the industry is evaluated in the historical process, it can be examined in 4 different stages. The concept of Industry 4.0 was used for the first time in 2011 at the Hanover fair in Germany to indicate the fourth of these phases (Drath & Horch, 2014). Although it has been a long time and many studies have been done on the subject, there is no agreed definition of the concept of Industry 4.0. (Hermann, Pentek, & Otto, 2016). The stages of industrial development are given in Table 1

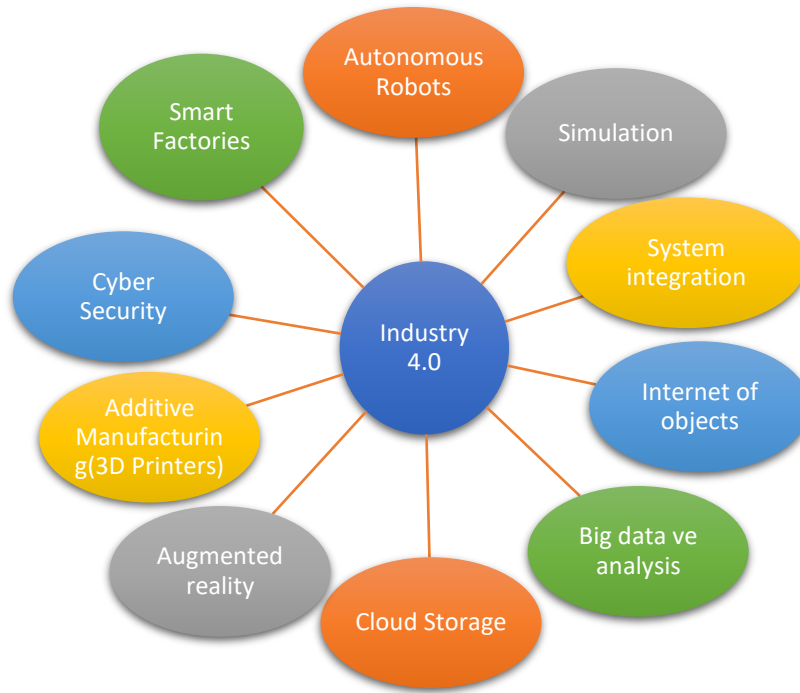
**Table 1:** Industrial revolutions (Yıldız, 2018).

Industry	Time	Features
1.0	18th century	Mechanical systems based on energy obtained from steam. Weaving mills are the first examples
2.0	19th century	It has emerged with the start of mass production arising from the division of labor. Systems based on electrical energy offer fast and large quantities of production.
3.0	20th century	It has emerged with the automation of manufacturing with electronic circuits (PLC)
4.0	21st century	Smart manufacturing, smart businesses.

Pre-industrial production based on muscle power was done using hand tools and simple machines. The first industrial revolution took place with the use of the power of water and steam in mechanical production facilities. (Can & Kıymaz, 2016). The workshops left their places to factories and mass production started. With the realization that the electric motor is more powerful and efficient than steam, the factories transformed into a new system based on the division of labour. In this period, which is called Industry 2.0, with the development of the railways, it became easier to sell the products produced and it became a desired situation to

increase the production amount. (Alçin, 2016). Controlling production lines with digital systems instead of analogue systems has opened the doors of the Industry 3.0 era. In this period, automation was prominent in production, while computers were used for digital control. (Genç, 2017).

Industry 4.0, which is considered as the process we are in, can be defined as machines connected by sensors. (Mrugalska & Wyrwicka, 2017). With a more detailed perspective, technologies such as the Internet of Things, artificial intelligence, augmented and virtual reality, robotic systems, smart factories, cloud technologies and physical systems are systems that are controlled. (Doğan & Baloğlu, 2020). Although there are some differences in the literature, the concepts that makeup Industry 4.0 are gathered under 10 headings shown in Figure 1 (Tansan, Gökbulut, Targotay, & Eren, 2016).



**Figure 1:** Industry 4.0 concepts.

Industry 4.0 concepts constitute the driving force of technology in different areas. Besides, each concept is in interaction and communication with each other. Industry 4.0; It affects and restructures life, especially in the fields of production, investment, laws, labour and education (Çakır, 2018). In education, if the workforce that will adapt to changing processes cannot be trained, it has been predicted that the increasing use of robots will cause losses in countries engaged in labour-based production. For this reason, it has become a necessity to

restructure education policies and increase the quality, taking into account the conditions.(UNCTAD, 2016)

The rapid and revolutionary experience of industrial change has revealed efforts to adapt in every field. In order to ensure social harmony, the concept of Society 5.0 has been introduced

### *Society 5.0*

The concept of Society 5.0 was first used by the Japanese government in 2016. Later, at CeBIT 2017, an informatics fair, it was defined by Japanese Prime Minister Shinzo Abe as the principle of "technology should be perceived as an aid, not a threat to societies." (Develi, 2017). Society 5.0 aims to build a society that uses technology and cooperates, not feared while aiming for the integration of rapidly developing technologies into society.

The concept of Society 5.0, which sets out from the idea that society goes through different phases and experiences significant breaks just like industry, explains these phases as shown in

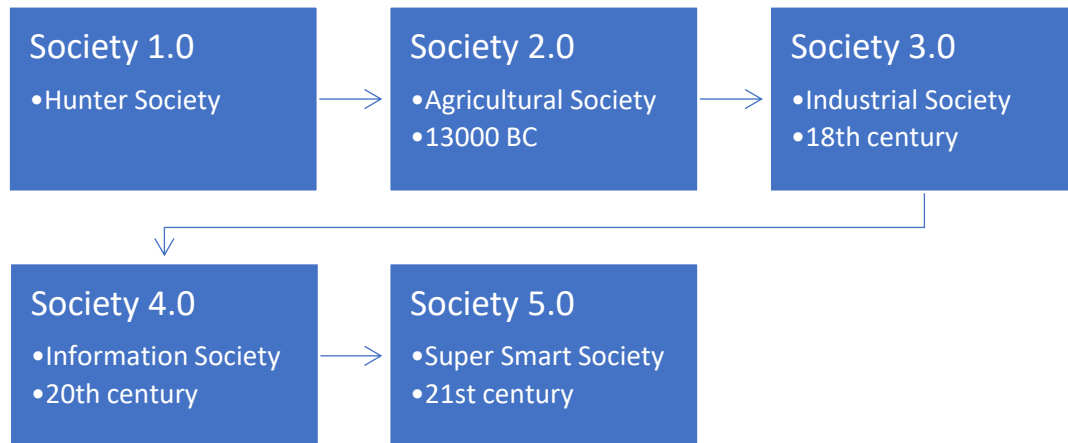


Figure 2.

**Figure 2: Social development stages** (Yuko, 2017).

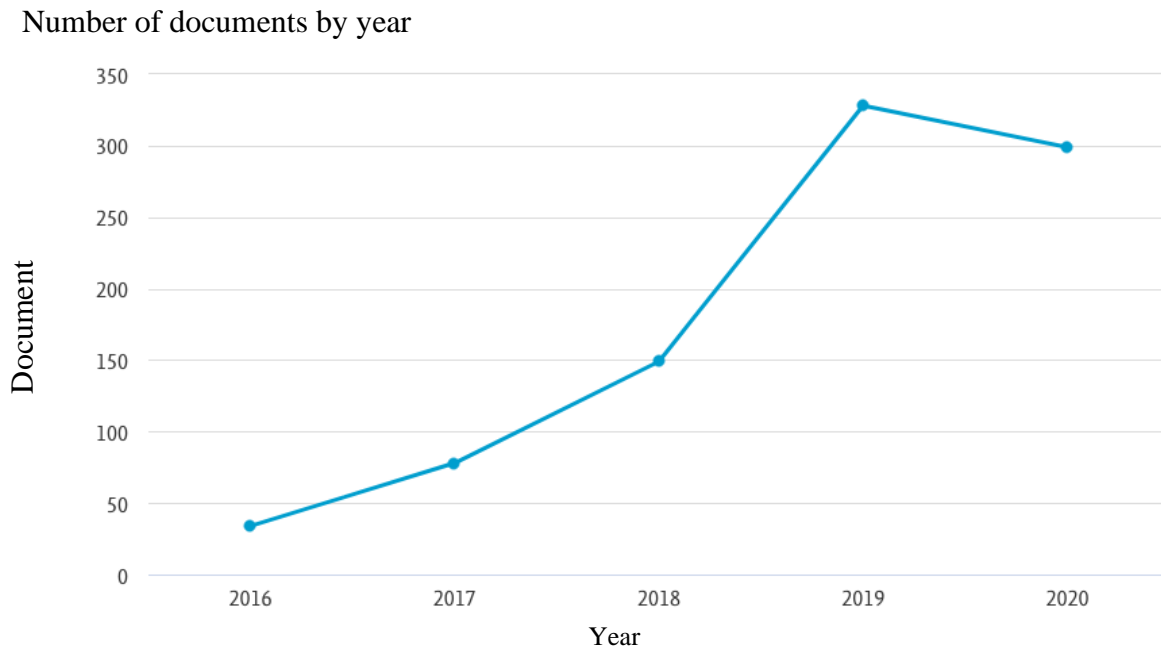
Sharing information is difficult in Society 4.0, where the internet is used to analyze and obtain data. However, with the systems used in Industry 4.0, it is aimed to create structures that will meet the needs of people. Data in the Community 5.0 cyberspace is accumulated by artificial intelligence. New data is produced by artificial intelligence, taking into account human-machine cooperation and interaction. Thus, it aims to balance economic progress and social problem solving by developing similar to biological evolution. (Foresti, Rossi, Magnani, Lo Bianco, & Delmonte, 2019). In summary, it is the purpose of Society 5.0 to perfect the harmony of human needs and production processes, to continuously upgrade process data, services and products with smart systems and related infrastructures. (Saracel & Aksoy, 2020).

In line with these purposes, technological sustainability, integration and transparency have been determined as basic principles. Both Industry 4.0 and society 5.0 encompass a transformation and adaptation to transformation. Especially how young generations perceive this transformation will provide important information about the future of society's adaptation process. In this study, the metaphorical perception scale was used to reveal how high school and language students perceive the concepts of Industry 4.0 and Society 5.0..

### *Metaphoric Perception*

According to the Turkish Language Association, metaphor is a word synonymous with the word metaphor, but it also carries different meanings. Since it is difficult to measure individuals' perceptions for certain concepts, it is possible to obtain and interpret perceptions, attitudes and thoughts through the metaphors they establish with the concept. Briefly, the metaphor can be defined as the expression of a phenomenon or a situation by making similarities. Metaphors are explanations of an intangible phenomenon or event is generally well-known, concrete and recognized concepts. Therefore, solid and rich data can be obtained while collecting data with metaphors (Yıldırım & Şimşek, 2008). Through metaphors, students can express their thoughts and perceptions about Industry 4.0 and Society 5.0 concepts, which are new to our language and remain abstract concepts

### **Purpose and importance**



**Figure 3:** Distribution of studies on the Industry 4.0 concept in the Scopus database by year.

As can be seen in Figure 3, the Scopus database contains the number of studies on the concept of industry 4.0 in education and society 5.0 in education. It is known that these concepts are used much more in the field of education. It is seen that the first studies were conducted in 2016

and the number of publications in the relevant field has increased over the years. Therefore, it can be stated that the related concepts are increasingly popular in the academic field and studies on these concepts will contribute to the literature. In this context, the purpose of this research is to determine students' metaphorical perceptions about Industry 4.0 and Society 5.0 concepts

### **Method**

In this study, which was conducted to examine the metaphorical perceptions of high school and undergraduate students about the concepts of Society 5.0 and Industry 4.0, the phenomenology design, one of the qualitative research designs, was used. In phenomenological studies designed to describe the essence of the given phenomenon, the participants were determined because of their experience with the researched phenomenon.. According to Yıldırım and Şimşek (2008), in phenomenology studies, it is generally aimed to reveal and interpret individual perceptions about a phenomenon. Accordingly, in this study, the meaning that students who have been educated about the concepts of Society 5.0 and Industry 4.0 attribute to these educational experiences are described according to their point of view

### **Data Collection Tool**

In order to determine students' demographic information and metaphorical perceptions “Industry 4.0.... like this. Because... ..”and“ Society is like 5.0.... Because.... ” they were asked to complete their sentences. The students who were educated about these concepts were asked to fill in the gaps to determine what the related concepts mean to them. Data were collected in the fall semester of 2019-2020..

### ***Validity and Reliability***

For the purpose of ensuring validity in the study, there are no questions in the interview form that will reveal the identities of the students and the students were informed that their views will only be used in an academic study and that their names will be kept confidential. In this way, it was aimed to get the sincere opinions of the participants. So as to ensure the reliability of the study, the findings are given without comment. The researchers involved in the study and a faculty member experienced in qualitative research worked together on the data obtained. Also, the text recordings of the interviews and the encodings were kept, so that they could be controlled by other researchers.

## Participants

**Table 1.** Participants

<i>Gender</i>	<i>Male</i>	<i>Female</i>	<b>Total</b>
	43	27	<b>70</b>
<i>Educational background</i>	<i>High school</i>	<i>Undergraduate</i>	<b>Total</b>
	42	28	<b>70</b>
<i>Undergraduate department</i>	<i>Computer engineering</i>	<i>Computer and instructional technology education</i>	<b>Total</b>
	16	12	<b>28</b>

When the participants' table is examined, it is seen that there are 27 female participants and 43 male participants. The fact that there were more male students in the Computer Engineering department was a factor in the emergence of this situation. High school students and undergraduate students are among the participants. Approximately 60% of all participants are high school students and 40% are undergraduate students. While 57% of the undergraduate students are Computer Engineering students, approximately 43% of them are Computer and Instructional Technologies Education Department students

## Findings and Comments

After the informative meeting given to the participants about the concepts of Industry 4.0 and Society 5.0, they were asked to define what these concepts mean for them. The themes under the relevant concepts were reached from their responses in these directions

**Table 2.** Learner's Views on the Concept of Industry 4.0

<i>Themes</i>	<b>Frequency (f)</b>
<i>Facilitator</i>	21
<i>Innovation</i>	18
<i>System-Order</i>	16
<i>Productivity</i>	8
<i>Other</i>	6

So as to determine the metaphor perceptions of the participants about Industry “*Industry 4.0..... like this. Because .....*” like this an expression was directed and asked to fill in the blanks. When the obtained answers were examined, it was decided that 10% of them would be excluded from the scope due to misunderstanding. Based on the valid definitions, the themes in Table 2 have been reached. Under the circumstances, the participants emphasized that it is the most facilitating element in their definitions about Industry 4.0. One student commented on the facilitating factor as follows. “*I think Industry 4.0 is life itself. Because with the access of objects to the internet, technology and daily life unite. Thanks to technology, everything is starting to become simpler and easier.*”. This element is closely followed by the theme that

industry 4.0 is an innovation.. Under the theme of innovation, a student commented as follows, “*Industry 4.0 is like a revolution. Because it includes great innovative approaches as in every revolution. And besides, it is a much more productive approach than revolutions in history. The Internet of Things, which is the main subject of Industry 4.0, includes many improvable services.. Both the software world and the important impact of hardware on the subject are too deep to fit into a few short sentences. It is expected that new professions will emerge in the future only on this subject.* Another student said: “*Industry 4.0 is like the electricity era after the use of gas lamps. Because as time progresses, more useful, practical and functional applications will emerge, Industry 4.0 is a stage.*”. Similarly, the number of participants who make a system analogy for industry 4.0 is quite high.. Under this theme, a student stated the following: “*Industry 4.0 is like organs in the human body. Because our organs take up less space, do a lot of work with less energy, and produce heat by burning muscles when we feel cold. The software system in our body is also the brain. It sets what and how we do.* A student who made an interesting analogy said: “*Industry 4.0 is like Barcelona. Because it is planned and systematic* ” Another theme that emerged with the Industry 4.0 concept is the productivity theme. A student stated the following opinion under the theme of efficiency.: “*Industry 4.0 is like riding a boat downstream in a high current river. Because you get where you want to go with little energy*

**Table 3.**Learner Views on the Concept of Society 5.0

<i>Themes</i>	<b>Frequency (f)</b>
<i>Order</i>	14
<i>Solution Proposal</i>	11
<i>Changing</i>	11
<i>Instructive Element</i>	10
<i>Other</i>	10

In order to determine the metaphor perceptions about Society 5.0 to the participants, “Society 5.0 is like ..... Because ..... ”and they were asked to fill in the blanks. When the obtained answers were examined, it was decided to exclude 8% of them due to misunderstanding. Based on the valid definitions, the themes in Table 3 have been reached

Accordingly, in their definitions about Community 5.0, the participants mostly emphasized the element of order.. In one of the views about the element of order, a student stated his/her opinion as follows. “*Society is like a 5.0 bee colony. Because their goals are almost trying to adapt to society for industry 5.0. At this point it focuses on the flawless functioning of society like a bee colony and, perhaps at an advanced stage, will enable a technographic oligarchy to rule humanity like a swarm. Perhaps this is a price for the development of society*”. Another student



commented as follows: “*Society is like a 5.0 antibody cell because it regulates human life, which started to become mechanized with industry 4.0*”. It has been observed that the themes following the layout theme are distributed very close to each other. A student under the theme of solution proposal, which is one of these themes, shared the following opinion: "It is a social formation that brings today's world together with technology and seeks solutions to problems.". In one of the views taken under the theme of change, a student said: "*society 5.0 is like the french revolution because it is the most important social revolution of the day*". Finally, under the theme of change, one student said: “*It's like a guide because it leads to a better and livable world*”.

### **Conclusion and Recommendations**

High school and undergraduate level of participants were reached and informed about the concepts of industry 4.0 and society 5.0. After this informative meeting, which lasted about 30 minutes, they were asked to define what these concepts mean to them. When the answers were examined, it was seen that some participants misunderstood these concepts, and in others, what they explained was not the same with what they likened. In particular, it can be concluded that the metaphors they simulate the concept of industry 4.0 are interesting.. It was concluded that the participants saw the concept of industry 4.0 as the most facilitating factor. This result can be thought as the related concept is seen as an expectation that will make life easier. Similarly, the result that this concept is innovation is expected. Considering that most of the participants have heard of this concept for the first time, it can be concluded that it is perceived as innovation as they learn the details of the concept. Some of the participants saw industry 4.0 as a system and order, and they may have explained it with the idea that the concept of industry 4.0 will take place in order in the flow of life. When the number of valid answers (56/70) given for the Community 5.0 concept is examined, it can be concluded that it is less understandable than the industry 4.0 concept. Among the valid responses given, the participants mostly compared the element of order. When considered in terms of the concept of society, it can be said that this theme is not surprising. This theme is followed by solution proposals and change themes. Participants may have evaluated this concept to solve social problems. It was seen that other themes related to the concept of Society 5.0 were given in similar numbers to each other. This study was conducted on a limited group and in a limited time. Based on the findings, the following suggestions can be offered to researchers:

- By increasing the number of participants, a wider audience can be reached and data diversity can be achieved, so more qualified studies can be conducted in terms of validity and reliability.
- Different opinions can be obtained by increasing the diversity of participants. Thus, the resulting opinions can be compared among themselves..
- Correlational studies can be conducted to measure the relationship between the answers obtained and the technological competencies of the participants.
- Participants can be provided with their opinions on these concepts after much longer training. Thus, a better understanding of the concepts and more qualified answers can be obtained.

### **Kaynakça**

- Alçın, S. (2016). Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Arslan, Ü. Ç., & Yelda, H. D. (2017). *Sanayi Devrimi: Sonuçları ve Uluslararası Sisteme Yansımaları*. Ankara: Başkent Üniversitesi/Avrupa Birliği ve Uluslararası İlişkiler Enstitüsü. 11 20, 2020 tarihinde  
[https://www.academia.edu/35814711/Sanayi\\_Devrimi\\_Sonu%C3%A7lar%C4%B1\\_ve\\_Uluslararası\\_Sisteme\\_Yans%C4%B1m%C4%B1lar%C4%B1](https://www.academia.edu/35814711/Sanayi_Devrimi_Sonu%C3%A7lar%C4%B1_ve_Uluslararası_Sisteme_Yans%C4%B1m%C4%B1lar%C4%B1) adresinden alındı
- Can, V., & Kıymaz, M. (2016). Bilişim teknolojilerinin perakende mağazacılık sektörüne yansımaları: muhasebe departmanlarında endüstri 4.0 etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 107-117.
- Çakır, N. (2018). Endüstri 4.0 ve Çalışmanın Geleceği. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 8(2), 97-105.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejovoc/issue/41199/497931> adresinden alındı
- Develi, H. (2017). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a. *Dünya Gazetesi*, 2.
- Doğan, O., & Baloğlu, N. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Kavramsal Farkındalık Düzeyleri. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 13(1), 126-142.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubav/issue/53845/688341> adresinden alındı
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: hit or hype? *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58.

- Foresti, R., Rossi, S., Magnani, M., Lo Bianco, C. G., & Delmonte, N. (2019). Smart Society and Artificial Intelligence: Big Data Scheduling and the Global Standard Method Applied to Smart Maintenance. *Engineering*, 1-12.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.11.014>
- Genç, E. C. (2017). Türkiye’de Sanayi 4.0 ve Kamu Politikası. *Özgürlük Araştırmaları Derneği, Liberal Perspektif: Analiz*, 6.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design principles for industrie 4.0 scenarios. *2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS)* (s. 3928-3937). Hawaii: IEEE.
- Mrugalska, B., & Wyrwicka, M. K. (2017). Towards Lean Production İn Industry 4.0. *Procedia Engineering*, 182 , 466-473.
- Saracel, N., & Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(2), 26-34. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ssrj/issue/54392/723684> adresinden alındı
- Schlötzer, F. (2015). *The dynamics of the digitalization and its implications for companies’ future enterpriserisk management systems and organizational structures*. Copenhagen: Copenhagen Business School.
- Tansan, B., Gökbulut, A., Targotay, Ç., & Eren, T. (2016). *Industry 4.0 In Turkey As An Imperative For Global Competitiveness-An Emerging Market Perspective*. İstanbul: TÜSİAD.
- UNCTAD. (2016). *Robots and Industrialization in Developing Countries*. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org/webflyer/trade-and-development-report-2016> adresinden alındı
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556.
- Yuko, H. (2017). Society 5.0: Aiming for a New Human-centered Society. *Collaborative Creation through Global R&D Open Innovation for Creating the Future*, 66(6), 8-13. [http://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017\\_06/pdf/p08-13\\_TRENDS.pdf](http://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017_06/pdf/p08-13_TRENDS.pdf) adresinden alındı



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1504-1527. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1504-1527. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## METAPHORIC PERCEPTIONS OF UNDERGRADUATE AND HIGH SCHOOL STUDENTS ABOUT THE CONCEPTS OF INDUSTRY 4.0 AND SOCIETY 5.0

Mehmet Emin KORKUSUZ <sup>1</sup>, Gürhan DURAK <sup>2</sup>, Nihal KORKUSUZ ARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, korkusuz@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-4945-6845>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, gurhandurak@balikesir.edu.tr,  
<http://orcid.org/0000-0003-2944-3713>

<sup>3</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, nihalkorkusuz@hotmail.com,  
<http://orcid.org/0000-0001-8296-9082>

Received : 23.11.2020

Accepted : 01.01.2021

Doi: 10.17522/balikesirnef.830375

---

*Abstract* – The aim of this study is to examine the metaphorical perceptions developed by undergraduate and high school students regarding the concepts of industry 4.0 and society 5.0. Phenomenology, one of the qualitative research methods, was used in the study. The sample of the study consists of students studying at the Department of Computer Engineering and Computer Education and Technology Education at Balıkesir University and students from different high schools. In addition to their demographic information, "Industry 4.0.... like this. Because... .." and "Society is like 5.0.... Because.... " they were asked to complete their sentences. The analysis of the sentences of the students regarding the concepts of "Industry 4.0" and "Society 5.0" was done by the method of content analysis. The analysis of the obtained data consists of transferring and sorting documents to electronic media, classifying metaphors and justifications, developing conceptual categories, validity and reliability studies and quantitative data analysis stages.

*Key words:* Industry 4.0, Society 5.0, Metaphoric Perception.

-----  
Corresponding author: Mehmet Emin Korkusuz, korkusuz@balikesir.edu.tr

# LİSANS VE LİSE ÖĞRENCİLERİNİN ENDÜSTRİ 4.0 VE TOPLUM 5.0 KAVRAMLARI HAKKINDAKİ METAFORİK ALGILARI

**Mehmet Emin KORKUSUZ<sup>1</sup>, Gürhan DURAK<sup>2</sup>, Nihal KORKUSUZ ARI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, korkusuz@balikesir.edu.tr,  
http://orcid.org/0000-0003-4945-6845

<sup>2</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, gurhandurak@balikesir.edu.tr,  
http://orcid.org/0000-0003-2944-3713

<sup>3</sup> Balıkesir University, Balıkesir, Turkey, nihalkorkusuz@hotmail.com,  
http://orcid.org/0000-0001-8296-9082

Gönderme Tarihi: 23.11.2020

Kabul Tarihi: 01.01.2021

Doi: 10.17522/balikesirnef.830375

---

*Özet* – Bu çalışmada lisans ve lise öğrencilerinin endüstri 4.0 ve toplum 5.0 kavramlarına ilişkin geliştirdikleri metaforik algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Balıkesir Üniversitesinde öğrenim görmekte olan Bilgisayar Mühendisliği ve Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi Bölümünde okuyan öğrenciler ile Balıkesir ilindeki farklı liselerden toplam 70 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere demografik bilgilerinin yanı sıra “Endüstri 4.0 .... gibidir. Çünkü, ....” ve “Toplum 5.0 ... gibidir. Çünkü, ....” cümlelerini tamamlamaları istenmiştir. Öğrencilerin “Endüstri 4.0” ve “Toplum 5.0” kavramlarına yönelik cümlelerinin çözümlenmesi içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizi dokümanların elektronik ortama aktarılması ve ayıklanması, metafor ve gerekçelerin sınıflandırılması, kavramsal kategorilerin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ve nicel veri analizi aşamalarından oluşmaktadır. Araştırma sonucunda katılımcıların endüstri 4.0 kavramını en çok kolaylaştırıcı bir unsur olarak gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Toplum 5.0 kavramı açısından ise düzen boyutu en çok üzerinden durulan unsur olmuştur.

*Anahtar kelimeler:* Endüstri 4.0, Toplum 5.0, Metaforik Algı.

Sorumlu yazar: Mehmet Emin Korkusuz, korkusuz@balikesir.edu.tr

## Giriş

İnsanlık tarihi boyunca teknolojik gelişmeler üretim ve tüketim alışkanlıklarına doğrudan etki etmiştir. Bu süreçte yaşanan değişime hızlı uyum sağlayan toplumlar pek çok açıdan öne geçerken uyum sağlayamayan ya da geciken toplumlar farklı sıkıntılarla karşılaşmışlardır.

Değişime uyum sağlayarak dönüşen toplumlarda kültürel doku, sosyal yapı, çalışma ortamları gibi alanlar önemli ölçüde etkilenmiştir (Schlötzer, 2015).

Endüstrinin gelişimi tarihsel süreçte değerlendirildiğinde 4 farklı evrede incelenebilmektedir. Endüstri 4.0 kavramı, bu evrelerden dördüncüsünü belirtmek üzere ilk kez 2011 yılında, Almanya’da Hanover fuarında kullanılmıştır (Drath & Horch, 2014). Üzerinden uzun zaman geçmesine ve konu hakkında pek çok çalışma yapılmasına rağmen Endüstri 4.0 kavramının üzerinde uzlaşmış bir tanımı bulunmamaktadır (Hermann, Pentek, & Otto, 2016). Tablo 1’de endüstriyel gelişimin evreleri verilmiştir.

**Tablo 1:** Endüstri devrimleri (Yıldız, 2018).

Endüstri	Zaman	Özellikleri
1.0	18. yy	Buhardan elde edilen enerjiye dayalı mekanik sistemler. Dokuma fabrikaları ilk örnekleridir.
2.0	19.yy	İş bölümünden kaynaklanan seri üretimin başlaması ile ortaya çıkmıştır. Elektrik enerjisine dayalı sistemler hızlı ve çok miktarda üretim imkânı sunmaktadır.
3.0	20.yy	Elektronik devrelerle (PLC) ile imalatın otomasyona geçmesi ile ortaya çıkmıştır.
4.0	21.yy	Akıllı üretim, akıllı işletmeler.

Endüstri öncesi kas gücüne dayalı üretim, el aletleri ve basit makineler kullanılarak yapılmaktaydı (Arslan & Yelda, 2017). Suyun ve buharın gücünün mekanik üretim tesislerinde kullanılması ile ilk endüstriyel devrim gerçekleşmiştir (Can & Kıymaz, 2016). Atölyeler yerlerini fabrikalara bırakarak seri üretim başlamıştır. Elektrik motorunun, buhardan daha güçlü ve verimli olduğunun fark edilmesi ile birlikte fabrikalar dönüşerek iş bölümüne dayalı yeni bir sisteme geçiş yapmışlardır. Endüstri 2.0 olarak adlandırılan bu dönemde tren yollarının gelişimi ile üretilen ürünlerin satılması kolaylaşmış ve üretim miktarının artması istenen bir durum haline gelmiştir (Alçın, 2016). Üretim bantlarının analog sistemler yerine dijital sistemlerle kontrol edilmesi Endüstri 3.0 döneminin kapılarını aralamıştır. Bu dönemde üretimde otomasyon öne çıkarken bilgisayarların dijital kontrol amacıyla kullanıldığı görülmüştür (Genç, 2017).

İçinde bulunduğumuz süreç olarak kabul edilen Endüstri 4.0 ise sensörler ile birbirlerine bağlanmış makineler olarak tanımlanabilir (Mrugalska & Wyrwicka, 2017). Daha detaylı bir bakış açısı ile nesnelerin interneti (IOT), yapay zekâ, artırılmış ve sanal gerçeklik, robotik sistemler, akıllı fabrikalar, bulut teknolojiler gibi teknolojiler ile fiziksel sistemlerin kontrol edildiği sistemlerdir (Doğan & Baloğlu, 2020). Literatürde bazı farklılıklar göstermekle birlikte

Endüstri 4.0'ı oluşturan kavramlar Şekil 1'de gösterilen 10 başlık altında toplanmaktadır (Tansan, Gökbulut, Targotay, & Eren, 2016).



**Şekil 1:** Endüstri 4.0 kavramları.

Endüstri 4.0 kavramları teknolojinin farklı alanlarda itici gücünü oluşturmaktadır. Ayrıca her kavram birbiriyle etkileşim ve iletişim halindedir.

Endüstri 4.0; üretim, yatırım, yasalar, işgücü ve eğitim alanları başta olmak üzere yaşamı etkilemekte ve yeniden yapılandırmaktadır (Çakır, 2018). Eğitimde, değişen süreçlere uyum sağlayacak iş gücünün yetiştirilememesi halinde, artan robot kullanımının emeğe dayalı üretim yapan ülkelerde kayıplara neden olacağı öngörülmüştür. Bu nedenle eğitim politikalarının şartlar göz önünde bulundurularak yeniden yapılandırılması ve niteliğin artırılması bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır (UNCTAD, 2016)

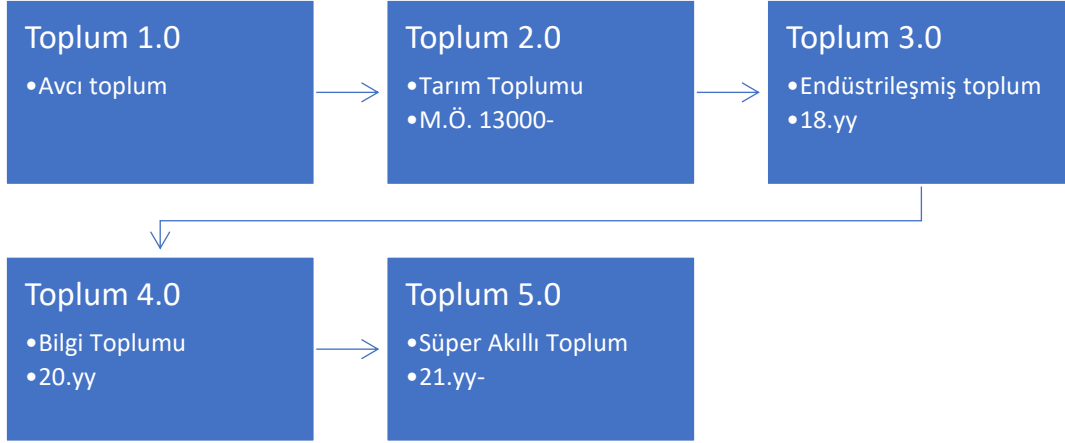
Endüstriyel değişimin bu denli hızlı ve devrimsel yaşanması her alanda uyum sağlama çabalarını ortaya çıkarmıştır. Toplumsal uyumu sağlamak amacıyla da Toplum 5.0 kavramı ortaya atılmıştır.

#### *Toplum 5.0*

Toplum 5.0 kavramını ilk kez Japon hükümeti 2016 yılında kullanmıştır. Daha sonra bir bilişim fuarı olan CeBIT 2017'de Japonya Başbakanı Shinzo Abe tarafından "teknoloji toplumlar tarafından bir tehdit olarak değil, bir yardımcı olarak algılanmalı" ilkesi olarak

tanımlamıştır (Develi, 2017). Toplum 5.0, hızla gelişen teknolojilerin topluma entegrasyonunu amaçlarken korkulan değil teknolojiden yararlanan ve iş birliği yapan bir toplum inşasını hedeflemektedir.

Toplumun da tıpkı endüstri gibi farklı evrelerden geçerek önemli kırılmalar yaşadığı fikrinden yola çıkan Toplum 5.0 kavramı bu evreleri Şekil 2’de gösterildiği gibi açıklamaktadır.



**Şekil 2:** Toplumsal gelişim evreleri (Yuko, 2017).

Verilerin analizinde ve elde edilmesinde internetin kullanıldığı Toplum 4.0’da bilgi paylaşımı zordur. Ancak Endüstri 4.0’da kullanılan sistemler ile insanların ihtiyaçlarını karşılayacak yapılar oluşturulması hedeflenmektedir. Toplum 5.0 ise siber alandaki veriler yapay zekâ ile biriktirilir. İnsan-makine iş birliğini ve etkileşimini göz önünde bulundurarak yapay zekâ tarafından yeni veriler üretilir. Böylece biyolojik evrime benzer şekilde gelişerek ekonomik ilerleme ile sosyal problem çözmeyi dengede tutmayı amaçlamaktadır (Foresti, Rossi, Magnani, Lo Bianco, & Delmonte, 2019). Özetle, insan ihtiyaçları ile üretim süreçlerinin uyumunu mükemmel bir hale getirmek, akıllı sistemler ve ilişkili altyapılarla birlikte süreç verilerini, hizmetleri ve ürünleri sürekli olarak yükseltmek Toplum 5.0’ın amacıdır (Saracel & Aksoy, 2020). Bu amaçlar doğrultusunda teknolojik sürdürülebilirlik, entegrasyon ve şeffaflık temel ilkeler olarak belirlenmiştir.

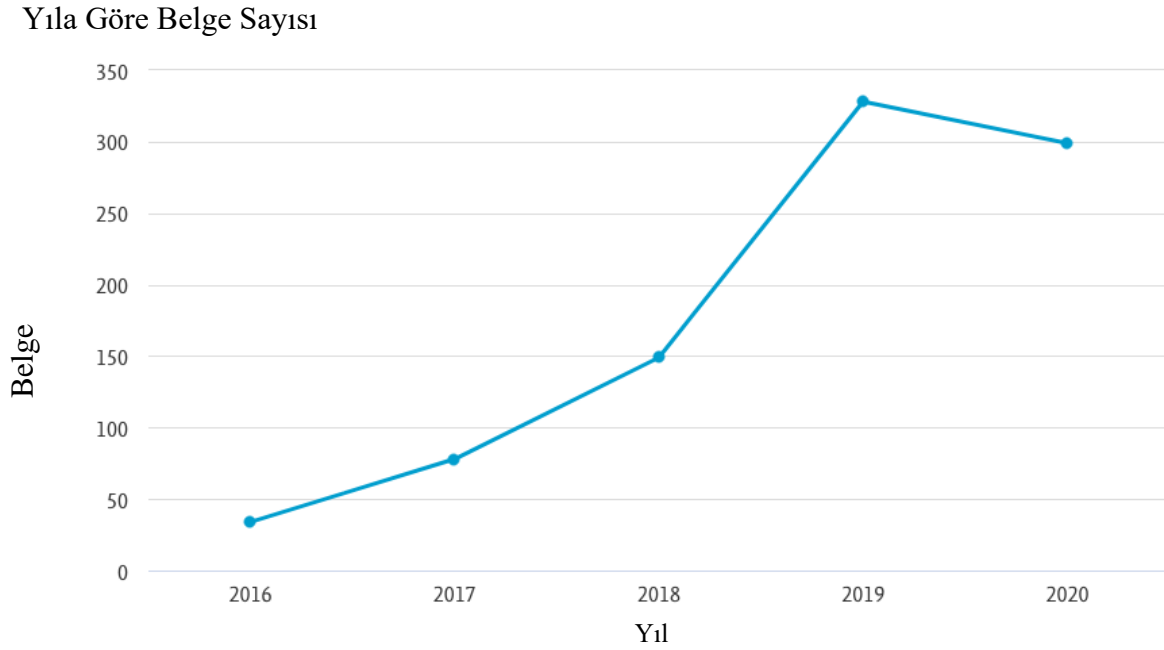
Hem Endüstri 4.0 hem de Toplum 5.0 bir dönüşümü ve dönüşüme uyum sağlamayı kapsamaktadır. Özellikle genç nesillerin bu dönüşümü nasıl algıladıkları, toplumun uyum sürecinin geleceği hakkında önemli bilgiler verecektir. Bu çalışmada lise ve lisan öğrencilerinin Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramlarını nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amacıyla metaforik algı ölçeği kullanılmıştır.

### *Metaforik Algı*



Türk Dil Kurumuna göre, metafor, mecaz kelimesi ile eş anlamlı bir kelime olmakla birlikte farklı anlamları da üzerinde taşımaktadır. Bireylerin belirli kavramlar için sahip oldukları algıları ölçmek zor olduğu için kavramla kurdukları metaforlar aracılığıyla algı, tutum ve düşünceleri elde etmek ve yorumlamak mümkün olabilmektedir. Kısaca metaforu, bir olgunun veya bir durumun benzerlikler kurularak ifade edilmesi olarak tanımlanabilir. Metaforlar, somut olmayan bir olgunun veya olayın, genellikle iyi bilinen, somut ve tanınan kavramlarla açıklanmasıdır. Bu nedenle, metaforlarla veri toplanırken sağlam ve zengin veriler elde edilebilir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Öğrencilerin, dilimize yeni giren ve soyut kavramlar olarak kalan Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramları hakkındaki düşüncelerini ve algılarını dolaylı olarak metaforlar aracılığı ile ifade edebilmektedirler.

### Amaç ve Önem



**Şekil 3:** Scopus veri tabanında Endüstri 4.0 kavramıyla ilgili çalışmaların yıllara göre dağılımı.

Şekil 3'te görüldüğü üzere Scopus veri tabanında eğitimde endüstri 4.0 kavramı ve eğitimde toplum 5.0 kavramlarıyla ilgili yapılan çalışma sayıları yer almaktadır. Eğitim alanı dışında bu kavramların çok daha fazla kullanıldığı bilinmektedir. İlk çalışmaların 2016 yılında yapıldığı, ilgili alanda yıllar geçtikçe yayın sayılarının arttığı görülmektedir. Dolayısıyla ilgili kavramların akademik alanda giderek popüler kavramlar olduğu ve bu kavramlarla ilgili yapılacak çalışmaların da alan yazına katkı sağlayacağı ifade edilebilir. Bu bağlamda bu araştırmanın amacı, Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramları ile ilgili öğrencilerin metaforik algılarının tespit edilmesidir.

## Yöntem

Lise ve lisans düzeyindeki öğrencilerin Toplum 5.0 ve Endüstri 4.0 kavramları hakkındaki metaforik algılarını inceleyebilmek için yapılan bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden biri olan fenomenoloji (olgubilim) deseni kullanılmıştır. Verilen olgunun özünü tanımlamak için tasarlanan fenomenolojik çalışmalarda katılımcılar, araştırılan olguyla ilgili deneyimleri oldukları için belirlenmişlerdir. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre Fenomenoloji çalışmalarında genellikle bir olguya ilişkin bireysel algıların ortaya çıkarılarak yorumlanması amaçlanır. Bu doğrultuda bu çalışmada, Toplum 5.0 ve Endüstri 4.0 kavramlarıyla ilgili eğitim almış öğrencilerin bu eğitim deneyimlerine yükledikleri anlam kendi bakış açılarına göre betimlenmiştir.

### Veri Toplama Aracı

Çalışmada öğrencilere demografik bilgilerinin yanı sıra, metaforik algılarını tespit edebilmek amacıyla “Endüstri 4.0 .... gibidir. Çünkü, ....” ve “Toplum 5.0 ... gibidir. Çünkü, ....” cümleleri yöneltilmiştir. Bu kavramlar hakkında eğitim almış öğrencilere ilgili kavramların kendileri için ne ifade ettiğini belirlemek üzere boşlukları doldurmaları istenmiştir. Veriler 2019-2020 güz döneminde toplanmıştır.

### Geçerlik ve Güvenirlilik

Çalışmada geçerliğin sağlanması amacıyla, görüşme formunda öğrencilerin kimliklerini ortaya çıkaracak bir soru bulunmamaktadır ve öğrencilere görüşlerinin yalnızca bir akademik çalışmada kullanılacağı ve isimlerinin saklı tutulacağı bildirilmiştir. Bu şekilde katılımcıların samimi görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

Araştırmanın güvenirliliğini sağlamak adına ortaya çıkan bulgular yorumsuz olarak verilmiştir. Elde edilen veriler üzerinde, çalışmada yer alan araştırmacılar ve nitel araştırma konusunda deneyimli bir öğretim üyesi birlikte çalışılmıştır. Ayrıca görüşmelerin metin kayıtları ve yapılan kodlamalar saklanarak başka araştırmacılar tarafından kontrol edilebilir durumda olması sağlanmıştır.

### Katılımcılar

**Tablo 1.** Katılımcılar

<i>Cinsiyet</i>	<i>Bay</i>	<i>Bayan</i>	
	43	27	
<i>Öğrenim Durumu</i>	<i>Lise</i>	<i>Lisans</i>	
	42	28	<b>Toplam</b>
<i>Lisans Bölüm</i>	<i>Bilgisayar Mühendisliği</i>	<i>Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi</i>	<b>70</b>
	16	12	

Katılımcılar tablosu incelendiğinde 27 bayan katılımcı ve 43 bay katılımcı olduğu görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında özellikle Bilgisayar Mühendisliği bölümünde daha çok bay öğrencilerin olması etken olmuştur. Katılımcılar arasında lise öğrencileri ve lisans öğrencileri yer almaktadır. Tüm katılımcıların yaklaşık %60'ını lise öğrencileri %40'ını ise lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Lisans düzeyindeki katılımcıların ise yaklaşık %57'sini Bilgisayar Mühendisliği öğrencileri oluştururken yaklaşık %43'ünü ise Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencileri oluşturmaktadır.

## Bulgular ve Yorumlar

Katılımcılara Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramlarıyla ilgili verilen bilgilendirme toplantısı sonrasında onlardan bu kavramların kendileri için ne ifade ettiklerini tanımlamaları istenmiştir. Bu doğrultuda verdikleri yanıtlardan ilgili kavramlar altındaki temalara ulaşılmıştır.

**Tablo 2.** Endüstri 4.0 Kavramı İle İlgili Öğrenen Görüşleri

Temalar	Frekans (f)
Kolaylaştırıcı	21
Yenilik	18
Sistem-Düzen	16
Verimlilik	8
Diğer	6

Katılımcılara, Endüstri 4.0 ile ilgili metafor algılarını belirleyebilmek adına “*Endüstri 4.0..... gibidir. Çünkü .....*” şeklinde bir ifade yöneltilmiş ve onlardan boşlukları doldurmaları istenmiştir. Elde edilen yanıtlar incelendiğinde %10'luk bir kısmının hatalı/yanlış anlama durumu gibi nedenlerden ötürü kapsam dışında tutulmasına karar verilmiştir. Geçerli bulunan tanımlardan yola çıkıldığında Tablo 2’deki temalara ulaşılmıştır. Buna göre katılımcılar Endüstri 4.0 ile ilgili yaptıkları tanımlarında en çok kolaylaştırıcı unsur olmasına vurgu yapmışlardır. Kolaylaştırıcı bir unsur oluşuna bir öğrenci şu şekilde yorum yapmıştır. “*Endüstri 4.0 bence hayatın kendisidir. Çünkü nesnelerin internete erişmesi ile birlikte teknoloji ile gündelik hayat birleşiyor. Teknoloji sayesinde de her şey daha basit daha kolay bir hale gelmeye başlıyor*”. Bu unsuru çok yakın bir şekilde endüstri 4.0’ın bir yenilik oluşu teması izlemektedir. Yenilik teması altında bir öğrenci “*Endüstri 4.0 devrim gibidir. Çünkü her devrimde olduğu gibi büyük yenilikçi yaklaşımlar içerir. Üstelik tarihte şimdiye kadar yaşanmış devrimlerden çok daha verimli bir yaklaşımdır. Endüstri 4.0’ın başlıca konusu olan nesnelerin interneti, geliştirilebilir birçok hizmet içerir. Gerek yazılım dünyası gerek donanımın konu*

üzerindeki önemli etkisi birkaç kısa cümleye sığmayacak kadar derindir. Sadece bu konu ile ilgili gelecekte yeni meslek dalları oluşması beklenmektedir” şeklinde görüş belirtirken bir diğeri öğrenci de şunları söylemiştir: “Endüstri 4.0 gaz lambası kullanımından sonraki elektrik dönemi gibidir. Çünkü zaman ilerledikçe insan adına daha faydalı, pratik ve işlevsel uygulamalar türeyecektir, Endüstri 4.0 bir aşamadır”. Benzer şekilde endüstri 4. 0 için bir sistem benzetmesi yapan katılımcıların sayısı da oldukça fazladır. Bu tema altında bir öğrenci “Endüstri 4.0 insan vücudundaki organlar gibidir. Çünkü organlarımız az yer kaplar, az enerjiyle çok iş yapar, üşüdüğümüzde kasları yakarak ısı üretir. Vücudumuzdaki yazılım sistemi de beyindir. Neyi nasıl yapacağımızı ayarlar” şeklinde görüş belirtirken ilginç benzetme yapan bir öğrenci ise şöyle demiştir: “Endüstri 4.0 Barcelona gibidir. Çünkü planlı ve sistemlidir”. Endüstri 4. 0 kavramıyla ortaya çıkan bir diğeri tema da verimlilik temasıdır. Bir öğrenci verimlilik teması altında şu görüşünü dile getirmiştir: “Endüstri 4.0 yüksek akıntılı nehirde akıntı doğrultusunda kayığa binmek gibidir. Çünkü az enerji ile gitmek istediğiniz yere varırsınız”.

**Tablo 3.** Toplum 5.0 Kavramı İle İlgili Öğrenen Görüşleri

Temalar	Frekans (f)
Düzen	14
Çözüm Önerisi	11
Değişim	11
Öğretici Unsur	10
Diğer	10

Katılımcılara, Toplum 5.0 ile ilgili metafor algılarını belirleyebilmek adına “Toplum 5.0..... gibidir. Çünkü .....” şeklinde bir ifade yöneltilmiş ve onlardan boşlukları doldurmaları istenmiştir. Elde edilen yanıtlar incelendiğinde %8’lik bir kısmının hatalı/yanlış anlama durumu gibi nedenlerden ötürü kapsam dışında tutulmasına karar verilmiştir. Geçerli bulunan tanımlardan yola çıkıldığında Tablo 3’deki temalara ulaşılmıştır. Buna göre katılımcılar Toplum 5.0 ile ilgili yaptıkları tanımlarında en çok düzen unsuruna vurgu yapmışlardır. Düzen unsuru ile ilgili görüşlerden birisinde bir öğrenci “toplum 5.0 arı kolonisi gibidir. Çünkü hedefleri adeta endüstri 5.0 için toplumu adapte etmeye çalışmaktadır, bu noktada toplumun bir arı kolonisi gibi kusursuzca işlemesine odaklanır ve belki de bir ileri aşamada teknokratik bir oligarşinin insanlığı sürü gibi yönetmesini sağlayacaktır. Belki de bu toplumun gelişmesi için bir bedeldir.” şeklinde görüş belirtmiştir. Bir diğeri öğrenci ise şu yorumu yapmıştır: “Toplum 5.0 antikor hücre gibidir çünkü endüstri 4.0 ile makinalaşmaya başlayan insan hayatını düzenler”. Düzen temasını takip eden temaların

birbirine çok yakın olarak dağıldığı görülmüştür. Bu temalardan birisi olan çözüm önerisi teması altında bir öğrenci: “Günümüz dünyasını teknolojiyle bir araya getirip, sorunlara çözümler arayan toplumsal bir oluşumdur.” görüşünü paylaşmıştır. Değişim teması altında alınan görüşlerden birinde bir öğrenci şunları söylemiştir: “toplum 5.0 Fransız devrimi gibidir çünkü günümüzün en önemli sosyal devrimidir”. Son olarak değişim teması altında bir öğrenci şunları söylemiştir: “bir kılavuz gibi çünkü daha iyi ve yaşanabilir bir dünyaya öncülük eder”.

## Sonuç ve Öneriler

Lise ve lisans düzeyindeki katılımcılara ulaşıp kendilerine endüstri 4.0 ve toplum 5.0 kavramlarıyla ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Yaklaşık 30 dakika süren bu bilgilendirme toplantısının ardından onlardan bu kavramların kendileri için ne ifade ettiklerini tanımlamaları istenmiştir. Elde edilen yanıtlar incelendiğinde bazı katılımcıların bu kavramları yanlış anladıkları bazılarında ise benzettikleri şeyle açıkladıkları şeyin aynı olmadığı görülmüştür. Özellikle endüstri 4.0 kavramını benzettikleri metaforların ilginç olduğu sonucuna varılabilir. Katılımcıların endüstri 4.0 kavramını en çok Kolaylaştırıcı bir unsur olarak gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçta ilgili kavramın hayatı kolaylaştıracak bir beklenti olarak görüldüğü şeklinde düşünülebilir. Benzer şekilde bu kavramın bir yenilik olduğu sonucu da beklenen bir durumdur. Katılımcıların birçoğunun bu kavramı ilk kez duyduğu düşünüldüğünde kavramın detaylarını öğrendikçe onun bir yenilik olarak algılanması sonucuna varılabilir. Katılımcıların bir bölümü endüstri 4.0’ı bir sistem ve düzen olarak görmüş, hayatın akışı içinde endüstri 4.0 kavramının bir düzen içinde yer alacağı düşüncesiyle açıklamış oldukları düşünülebilir.

Toplum 5.0 kavramı için verilen geçerli yanıt sayısı (56/70) incelendiğinde, endüstri 4.0 kavramına göre daha az anlaşılır olduğu sonucuna varılabilir. Verilen geçerli yanıtlar arasında katılımcılar en çok düzen unsuru benzetmesinde bulunmuşlardır. Toplum kavramı açısından düşünüldüğünde ortaya çıkan bu temanın şaşırtıcı olmadığı söylenebilir. Bu temayı çözüm önerisi ve değişim temaları takip etmektedir. Katılımcılar bu kavramı toplumsal sorunları çözmeye yönelik olarak değerlendirmiş olabilirler. Toplum 5.0 kavramıyla ilgili ortaya çıkan diğer temaların birbirine yakın sayıda verildiği görülmüştür.

Bu çalışma sınırlı bir grup üzerinde ve sınırlı bir sürede gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkan bulgulardan yola çıkıldığında, araştırmacılara şu öneriler sunulabilir:

- Katılımcı sayılarını artırarak daha geniş kitlelere ulaşım veri çeşitliliği sağlanabilir bu şekilde geçerlik ve güvenilirlik açısından daha nitelikli çalışmalar yapılabilir.
- Katılımcı çeşitliliği artırılarak farklı görüşlerin elde edilmesi sağlanabilir. Böylece ortaya çıkan görüşler kendi aralarında karşılaştırılabilir.
- Elde edilen yanıtlar ile katılımcıların teknolojik yeterlikleri arasında ki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyonel çalışmalar yapılabilir.
- Katılımcılara çok daha uzun süreli eğitimler verildikten sonra bu kavramlar ile ilgili görüşlerinin alınması sağlanabilir. Böylece kavramların daha iyi kavranması ve daha nitelikli yanıtların alınması sağlanabilir.

### **Kaynakça**

- Alçın, S. (2016). Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 3(2), 19-30.
- Arslan, Ü. Ç., & Yelda, H. D. (2017). *Sanayi Devrimi: Sonuçları ve Uluslararası Sisteme Yansımaları*. Ankara: Başkent Üniversitesi/Avrupa Birliği ve Uluslararası İlişkiler Enstitüsü. 11 20, 2020 tarihinde  
[https://www.academia.edu/35814711/Sanayi\\_Devrimi\\_Sonu%C3%A7lar%C4%B1\\_ve\\_Uluslararası\\_Sisteme\\_Yans%C4%B1malar%C4%B1](https://www.academia.edu/35814711/Sanayi_Devrimi_Sonu%C3%A7lar%C4%B1_ve_Uluslararası_Sisteme_Yans%C4%B1malar%C4%B1) adresinden alındı
- Can, V., & Kıymaz, M. (2016). Bilişim teknolojilerinin perakende mağazacılık sektörüne yansımaları: muhasebe departmanlarında endüstri 4.0 etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 107-117.
- Çakır, N. (2018). Endüstri 4.0 ve Çalışmanın Geleceği. *Ejovoc (Electronic Journal of Vocational Colleges)*, 8(2), 97-105.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ejovoc/issue/41199/497931> adresinden alındı
- Develi, H. (2017). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a. *Dünya Gazetesi*, 2.
- Doğan, O., & Baloğlu, N. (2020). Üniversite Öğrencilerinin Endüstri 4.0 Kavramsal Farkındalık Düzeyleri. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 13(1), 126-142.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubav/issue/53845/688341> adresinden alındı
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: hit or hype? *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58.
- Foresti, R., Rossi, S., Magnani, M., Lo Bianco, C. G., & Delmonte, N. (2019). Smart Society and Artificial Intelligence: Big Data Scheduling and the Global Standard Method

- Applied to Smart Maintenance. *Engineering*, 1-12.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eng.2019.11.014>
- Genç, E. C. (2017). Türkiye’de Sanayi 4.0 ve Kamu Politikası. *Özgürlük Araştırmaları Derneği, Liberal Perspektif: Analiz*, 6.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design principles for industrie 4.0 scenarios. *2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS)* (s. 3928-3937). Hawaii: IEEE.
- Mrugalska, B., & Wyrwicka, M. K. (2017). Towards Lean Production İn İndustry 4.0. *Procedia Engineering*, 182 , 466-473.
- Saracel, N., & Aksoy, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(2), 26-34. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ssrj/issue/54392/723684> adresinden alındı
- Schlötzer, F. (2015). *The dynamics of the digitalization and its implications for companies’ future enterpriserisk management systems and organizational structures*. Copenhagen: Copenhagen Business School.
- Tansan, B., Gökbulut, A., Targotay, Ç., & Eren, T. (2016). *Industry 4.0 In Turkey As An Imperative For Global Competitiveness-An Emerging Market Perspective*. İstanbul: TÜSİAD.
- UNCTAD. (2016). *Robots and Industrialization in Developing Countries*. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org/webflyer/trade-and-development-report-2016> adresinden alındı
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556.
- Yuko, H. (2017). Society 5.0: Aiming for a New Human-centered Society. *Collaborative Creation through Global R&D Open Innovation for Creating the Future*, 66(6), 8-13. [http://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017\\_06/pdf/p08-13\\_TRENDS.pdf](http://www.hitachi.com/rev/archive/2017/r2017_06/pdf/p08-13_TRENDS.pdf) adresinden alındı



## Investigation of Spatial Ability Self-assessment Levels of High School Students

Duygu BEDİR<sup>1</sup>, Prof.Dr.Süha YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylul University, Institute of Education Sciences, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

<sup>2</sup> Dokuz Eylul University, Institute of Education Sciences, [suha.yilmaz@deu.edu.tr](mailto:suha.yilmaz@deu.edu.tr),  
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Received: 12.02.2020

Accepted: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

---

*Abstract* - This research was carried out to determine the spatial ability self-assessment levels of students studying in high school. Our research was carried out with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. In our study where we examined the spatial abilities of high school students in terms of different variables, descriptive scanning model was used. In this study, Santa Barbara Spatial Ability Test consisting of 30 multiple choice questions was used as a measurement. The data obtained were analyzed with SPSS 25.0. The average of the spatial aptitude test was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the questions in which the nested pictures are cut with a vertical plane are answered most correctly. It is seen that the questions that are asked about the intersection of the composite bodies with an inclined plane are the least correctly answered questions. There was no significant difference between spatial thinking levels among high school students according to grade levels. When the spatial ability levels of the students were examined according to their pre-school education groups, it was found that there was no significant difference ( $p = 0.309$ ).

*Key words:* Thinking, Spatial thinking, Spatial ability,  
-----

Corresponding author: Duygu BEDİR, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com)

Part of this study was presented as an oral presentation at the 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURKBİLMAT-4) held in 2019.



## Summary

### Introduction

In the information age we are in, it has become very easy to reach information. The education system aims to raise individuals who can use this information in the right place and who have various thinking skills in the light of this information.

The most important feature of man is the ability of thinking. Based on human experiences and ideas, human should be able to develop his thinking skills in a unique way. It is aimed to provide the thinking development of the individual by considering the individual characteristics during the education we see in our schools. When the individual encounters a problem, he / she reaches a solution with different ways of thinking. One way to think is spatial thinking. Spatial thinking allows the people to draw explanatory shapes while solving problems, when verbal problems are given, people can easily draw and organize it by reviving it in his mind. In other words, spatial thinking is the ability to animate the ability to move 2D and 3D objects in the mind.

### Methodology

When the literature is examined, spatial thinking is explained by spatial ability. Spatial ability; It is defined as the ability to manipulate objects and parts in two and three dimensional space (Olkun, 2003). According to this theoretical framework, Spatial ability is divided into three main components: "Spatial Visualization", "Spatial Relationships" and "Spatial Orientation". **Spatial visualization** is the ability to visualize new situations that will occur as a result of moving 2D and 3D objects and parts of these objects in space. **Spatial relationships** are the student's ability to rotate 2D and 3D geometric forms as a whole. **Spatial Orientation** is the ability of an object's image to be animated in the mind from another perspective. When the studies are analyzed, it is seen that spatial ability has a very important place in human life, and it is in many areas in education and daily life.

Experts predict that in the future, the spatial ability of societies will play a major role in the fields of science, technique and engineering. For this reason, it was decided to conduct this study in order to determine the spatial ability levels of students studying in high school, who are the adults of the future. Our research was carried out with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. Scanning model was used in the research. In the study, Santa Barbara Spatial Ability Test was used as a measurement.

## **Results**

The average of Spatial Ability Test in the study was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the questions in which the nested pictures are cut with a vertical plane are answered most correctly. It is seen that the questions that are asked about the intersection of the composite bodies with an inclined plane are the least correctly answered questions. There was no significant difference between spatial thinking levels among high school students according to grade levels. When the spatial ability levels of the students were analyzed according to their pre-school education groups, there was no significant difference ( $p=0,309$ ).

## **Conclusion and Discussion**

In the study where we tried to examine the spatial ability levels of high school students, it was seen that the students' spatial abilities were at a very low level. In particular, it is observed that the students fail to find the intersection of the combined body with an inclined plane. In order to eliminate students' failure in their spatial abilities, visual applications that enable students to visualize 2D and 3D objects must be used in all levels of education. In addition, by making use of technological opportunities, the students should be given the opportunity to visualize geometric software in education and to ensure the development of spatial thinking.

# Investigation of Spatial Ability Self-assessment Levels of High School Students

**Duygu BEDİR<sup>1</sup>, Prof.Dr.Süha YILMAZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dokuz Eylül University, Institute of Education Sciences, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

<sup>2</sup> Dokuz Eylül University, Institute of Education Sciences, [suha.yilmaz@deu.edu.tr](mailto:suha.yilmaz@deu.edu.tr),  
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Received: 12.02.2020

Accepted: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

---

*Abstract* - This research was carried out to determine the spatial ability self-assessment levels of students studying in high school. Our research was carried out with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. In our study where we examined the spatial abilities of high school students in terms of different variables, descriptive scanning model was used. In this study, Santa Barbara Spatial Ability Test consisting of 30 multiple choice questions was used as a measurement. The data obtained were analyzed with SPSS 25.0. The average of the spatial aptitude test was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the questions in which the nested pictures are cut with a vertical plane are answered most correctly. It is seen that the questions that are asked about the intersection of the composite bodies with an inclined plane are the least correctly answered questions. There was no significant difference between spatial thinking levels among high school students according to grade levels. When the spatial ability levels of the students were examined according to their pre-school education groups, it was found that there was no significant difference ( $p = 0.309$ ).

*Key words:* Thinking, Spatial thinking, Spatial ability,  
-----

Corresponding author: Duygu BEDİR, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com)

Part of this study was presented as a oral presentation at the 4 th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education (TURKBİLMAT-4) held in 2019.

## Introduction

In the information age we are in, it has become very easy to reach information. The education system aims to raise individuals who can use this information in the right place and who have various thinking skills in the light of this information. Jones (2001) divided human thinking into verbal and spatial reasoning. Verbal reasoning is the process of forming ideas with symbols and organizations. Spatial reasoning is the process of generating ideas through relations between objects (Turgut, 2007).

In literature, it seems that the definition of spatial thinking is also used with the expression of spatial ability spatial thinking is necessary for scientific thinking. Spatial thinking is used to use and express problem solving and knowledge in learning (Clements & Battista, 1992, Olkun 2003). According to Turgut (2007), Spatial thinking allows the individual to draw descriptive shapes when solving problems, when given verbal problems, he can easily draw them, organize them by animating them in his mind. Spatial ability can be defined as the ability to create a visual image, continue a shape, rearrange and transform it into another shape (Lohman, 1993, Turgut 2007). Spatial ability is defined as the ability to grip or move objects in the mind by animating the movements of objects in 3-D space (McGee 1979). Spatial Ability includes abilities such as animating objects in space in the mind, defining them from different angles, and moving all or parts of them separately. Spatial ability is defined as the ability to change and use objects and their parts in two-and three-dimensional space (Olkun, 2003). In general, the spatial ability discussed in the literature can be defined as the combination of the ability to move a two-dimensional shape or three-dimensional object in the mind, decompose and integrate in the mind, visualize and manipulate from three dimensions to two dimensions or from two dimensions to three dimensions (Linn & Petersen, 1985; Lohman, 1996; McGee, 1979, Yılmaz 2017). In literature, it is seen that there are various sub-components of spatial ability. Olkun and Altun (2003) divided Spatial Ability into three main components: “spatial visualization”, “spatial relations” and “spatial orientation”. **Spatial visualization** is the ability to animate in the mind new situations that will occur as a result of moving 2-dimensional and 3-dimensional objects and parts of these objects in space. **Spatial relationships** are the student's ability to rotate 2-and 3-dimensional geometric forms in the mind as a whole. **Spatial orientation** is the ability of an object's image to be animated in the mind from another perspective. Although there are too many component definitions in the literature about the concept of spatial ability and spatial abilities, instead of spatial visualization, visual-spatial ability, spatial perception and

three-dimensional visualization expressions are used interchangeably (Turğut ve Yenilmez, 2012).

In the studies conducted, researchers touched on the importance of spatial ability, noting that spatial ability is effective in education, daily life and many areas. When research is examined, it is seen that spatial ability occupies a very important place in human life, takes place in many areas in education and daily life. Visual-spatial ability is a comprehensive area of ability that concerns a wide range of areas. There are many areas of work and hobbies that will require the use of this area of talent. Some of these are professions such as architecture, engineering, route officer, sculptor, chess player, maritime, pilot, painter, topology and forensic expertise, research, technical painting, medicine, especially surgery, chemistry and physics. Visual-spatial ability is not enough in some hobby and business areas alone, but it helps achieve success in these areas (Gardner, 1983; Lajoie, 2003; Özyaprak 2012). According NCTM (1989) in mathematics courses, it is necessary to develop students ' space perception and spatial intelligence. The main reason for this is that spatial understanding is necessary to understand, interpret and distinguish the geometric World ( Yolcu ve Kurtuluş 2010). There is a study showing a positive relationship between spatial ability and mathematical success (Turğut 2010). When the literature is examined, it is important to develop the spatial ability of the individual in mathematics education. Experts predict that in the future, visual spatial ability will play a major role in the realization of inventions that societies need for a strong economy and high living standards in the fields of Science, Technology and engineering (Özyaprak, 2012). For these reasons, it was decided to conduct this study in order to determine the spatial ability levels of high school students who are future adults.

## Method

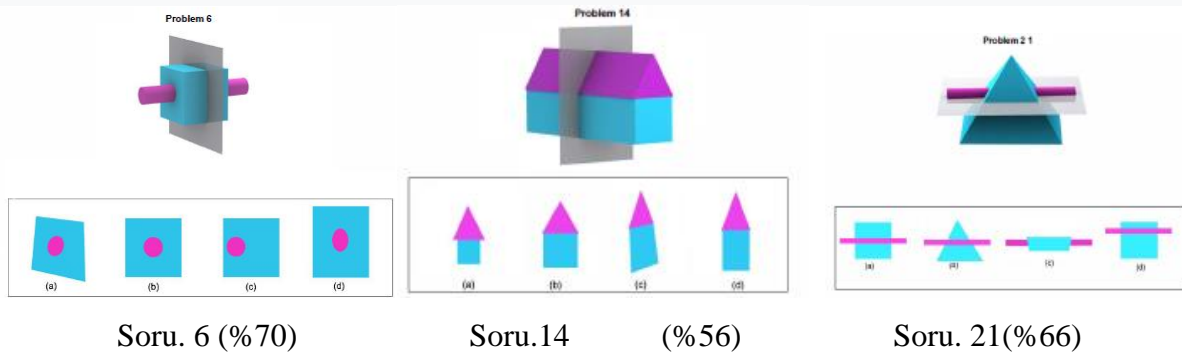
Our research was conducted with 79 students studying in the 10th and 11th grades at an Anatolian High School in Izmir in the 2018-2019 academic year. In the research , descriptive scanning model was used. In the descriptive survey model, it is tried to describe and explain what events, objects, institutions and groups are (Karasar, 2009). Our study, in which we examined the spatial ability levels of high school students in terms of different variables, carried a descriptive survey model.

In the study, the Santa Barbara Spatial Ability Test was used as a measurement tool. This test was developed by Cohen and Hegarty (2007) of Santa Barbara University and translated from English to Turkish by Uygan (2011). This test, which consists of 30 multiple choice questions, measures the skills of visualizing the intersection surfaces of objects. The questions in the test are aimed at measuring three different cross sections of three different objects: vertical, horizontal and inclined planes: single, compound and nested objects. The data obtained in the study were analyzed with SPSS 25.0. Kolmogorov-Smirnova analysis was performed to determine which distribution the data was suitable for and it was found that the distribution of the data did not show normal distribution. Therefore, Mann-Whitney U test was used to evaluate the findings.

### Finding and Comment

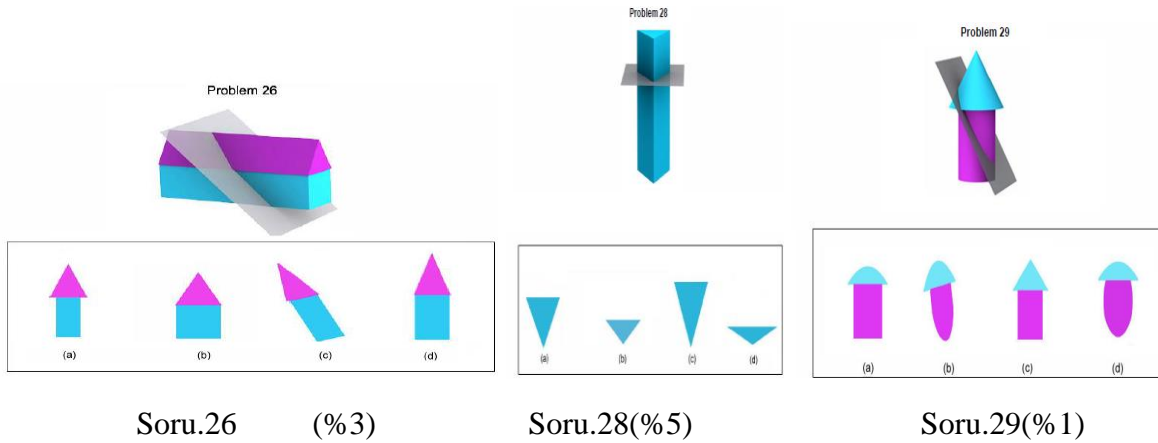
In the study where we evaluated the Spatial Abilities of high school students, it was determined that 51.9% of the students ( $n = 41$ ) were in the 11th grade, while 48.1% ( $n = 38$ ) were in the 10th grade. While it was determined that 49.4% ( $n = 39$ ) of the students within the scope of the study did not receive preschool education, it was determined that 50.6% ( $n = 40$ ) of them received preschool education. In the study, in the Spatial Ability Test consisting of 30 questions, 2 people (2.5%) who gave maximum 22 correct answers were found to be 1 person (1.3%) who gave at least 1 correct answer. When the correct answers were examined, the average of the Spatial ability test was found to be 9.39. In the study, were examined the frequency and percentage analysis of the correct answers given by the students to each question according to the Spatial Ability Test

According to the findings, the most correct answers were found to be Question.6 (70%), Question.21 (66%) and Question 14 (56%), respectively.



When the answers given are examined, we can say that the 6th and 21st questions that are most correctly answered are the questions consisting of nested objects and the 14th questions are

composed of compound objects. When we examine them according to their intersections, we can say that the 6th and 14th questions are asked on a vertical plane and the 21st question is asked on a horizontal plane. When we look at the least correctly answered questions, it was found as Question.26 (3%), Question.28 (5%) and Question.29 (1%).



When the answers given are examined, we can say that the 26th and 29th questions that are answered correctly at least are composed of compound objects and the 28th question is composed of a single-object question. When we examine it according to its intersections, we can say that the intersections of the 26th and 29th questions are asked with an inclined plane and the 28th questions are asked by a horizontal plane.

In our study, the Mann Whitney-U test was used to see whether the spatial abilities of high school students differ according to their grade levels. Test results was given in Table1.

**Table 1. Mann-Whitney U Test Result of the Differences of Students' Spatial Ability Test by Grade Levels**

Grade	Frequency(n)	Mean Rank	U	Z	p
10th grade	38	35,08	592	-1,840	0,066
11th grade	41	44,56			

According to the results of the Mann-Whitney U test conducted to determine the differences in the spatial abilities of the students according to the grade levels groups, it was found that the difference between the spatial visualization skill levels of the students according to their grade levels was not statistically significant ( $p=0,066$ ;  $p>0.05$ ).

In our study, the Mann-Whitney U test was used to examine whether the spatial abilities of high school students differ according to their pre-school education status. Test results were stated in Table2.

**Table 2. Mann-Whitney U Test Result of the Differences of Students' Spatial Abilities according to their Preschool Education Status**

Having Preschool Education	Frequency (n)	Mean Rank	U	Z	p
Yes	40	37,41	676	-1,018	0,309
No	39	42,65			

According to the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the difference of students according to their preschool education status was not statistically significant ( $p = 0.309$ ;  $p > 0.05$ ). In other words, we can state that there is no significant difference between those who acquire preschool education and those who do not.

In the study, the Mann-Whitney U test was used to examine whether the spatial ability levels of high school students acquiring pre-school education differ according to their grade levels. Test results were stated in. Table3.

**Table 3. Difference in spatial ability levels of pre-school students according to their grade levels. Mann-Whitney U Test Result**

Having Preschool Education	Frequency(n)	Mean Rank	U	Z	p
10th grade	22	15,95	98	-2,728	0,006
11th grade	18	26,06			

According to the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the difference was statistically significant ( $p = 0.006$ ;  $p < 0.05$ ) when we looked at whether the students differed according to their preschool education status according to their grade levels. In other words, it was determined that the spatial ability levels (mean rank = 26.06) of the students studying in the 11th grade who received pre-school education were at a higher level than the students in the 10th grade (mean rank = 15.95).



Finally, the Mann-Whitney U test was used to examine whether the spatial abilities of high school students who did not receive preschool education differ according to their grade levels. Test results were in Table4.

**Table 4. Difference in spatial ability levels of high school students who do not have preschool education according to their grade levels. Mann-Whitney U Test Result**

Not Having Preschool Education	Frequency(n)	Mean Rank	U	Z	p
10th grade	16	20,81	171	-372	0,710
11th grade	23	19,43			

According to the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the difference was not statistically significant ( $p = 0.710$ ;  $p > 0.05$ ). In other words, there is no significant difference at the grade level of students who do not receive preschool education.

## Conclusion and Discussion

In the study in which we tried to examine the spatial ability levels of high school students, it was observed that the spatial abilities of the students were at a very low level. The average of the Spatial ability test, which includes 2 people with a maximum of 22 correct answers, was found to be 9.39. According to the applied test, it is seen that the most correctly answered questions are in Question.6 (70%) and Question.21 (60%), where pictures of nested pictures are cut with the vertical plane. The least correctly answered questions were in Question.29 (1%) and Question.26 (3%), which were asked about the intersection of composite objects with an inclined plane. When the answers are examined, we can conclude that while students are most successful in finding the intersection that occurs when a nested object is cut with a vertical plane, it can be concluded that they fail in finding the intersection where composite objects are cut with an inclined plane.

When we look at the spatial abilities of the students according to their grade levels, it was found that there is a difference ( $p = 0.066$   $p > 0.05$ ) between classes (10th and 11th grades

of high school). Accordingly, we can say that there is no significant difference in spatial thinking levels among high school students according to their grade levels.

When the spatial ability levels of the students were examined according to their pre-school education groups, it was found that the difference was not statistically significant ( $p = 0.309$ ). Accordingly, we can say that there is no difference in spatial ability levels according to the pre-school education status. The spatial visualization and spatial relations skills of primary school 7th and 8th grade students by Turğut and Yılmaz (2012) differed according to the pre-school education they received, and Altınır (2018) in their study with 4th grade students. According to the spatial, numerical spatial, spatial visualization and puzzle tests, the spatial abilities of prospective teachers did not differ according to their pre-school education status, and Altınır (2018) was in the 4th grade. In his study with his students, it coincides with the result that the rotation and field measurement scores of the students who received preschool education did not differ significantly from those who did not.

When the spatial ability levels of pre-school students were evaluated according to their grade levels, it was found that there was a significant difference ( $p = 0.006$ ;  $p < 0.05$ ) between the 10th and 11th grades. According to this result, we can say that the spatial ability levels of the 11th grade pre-school students are higher than the 10th grade students.

## **Suggestions**

The importance of mathematics system is constantly discussed in our education. Thinking constitutes the basis of mathematics education. Spatial thinking, which is one of the mathematical thinking structures, has an important place in educational environments. According to Turğut, Cantürk-Günhan, and Yılmaz (2009), spatial thinking provides the individual to draw explanatory figures while solving problems in mathematical thinking, to draw explanatory figures when given verbal problems, and to organize data easily, such as making tables, and on the other hand, In geometry that presents the relationship, it supports to keep the shapes in mind better and to understand the relationship between them better. Spatial thinking can be achieved with the development of spatial ability. According to the results obtained in the study, we can say that the spatial ability levels of high school students are quite low. In particular, it is observed that an object fails to find its intersection with the inclined plane. In order to eliminate the students 'failure to find the intersection of an object with the inclined plane, concrete visuals should be used at every level of education, and the opportunity

to visualize the students' minds by using technological possibilities should be used in education and the development of spatial thinking should be supported.

As in our study, although pre-school education does not show a significant difference in the spatial thinking of the child in some studies, it is seen that it makes a significant difference in others. Pre-school education is important, where the child starts formal education by socializing with his environment. For this, it is necessary to prepare lesson programs that will enable the child to develop mathematical thinking and spatial ability in preschool education. Taking into consideration the interests and gender of children in the preschool period, activities can be organized to improve the spatial abilities of individuals. According to Turğut's (2007), he played a lego toy in his childhood. It has been determined that the level students have higher spatial ability levels than those who do not play. For this reason, it is recommended to select the toys used in education and the games that will provide the mental development of the child.

## References

- Altınar, Çilingir, E. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme ile Yapboz Oyunlarındaki Becerileri Arasındaki İlişki, International Online Journal of Educational Sciences (İOJES).
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Mc Gee, M.G.(1979). Human Spatial Abilities:Psychometric Studies and Environmental genetic, hormonal and neurological influences .Psychological Bulletin 86,889-918.
- Olkun, S.& Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4), 2003.
- Olkun S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Turğut, M., Cantürk-Günhan, B. & Yılmaz, S. (2009). Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelenmesi. e-Journal of New World Sciences Academy , Volume: 4, Number: 2.
- Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turğut, M. & Yenilmez K. (2012).Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt 1 Sayı 2 ISSN: 2146-9199
- Turğut, M. & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi-19(69-79).
- Özyaprak, M. (2012). Üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin görsel uzamsal yeteneklerinin düzeylerinin karşılaştırılması. Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi, 2, 137-153.
- Turğut, M.& Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi. 1(2), 243-252.
- Uygan, C. (2011). Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup Ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, S.(2017). Aday Matematik Öğretmenlerinin Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Düzeyleri, International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education - 2017, volume6,issue 1.
- Yolcu, B. & Kurtuluş A. (2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. İlköğretim Online, 9(1), 256-274, <http://ilkogretim-online.org.tr>.



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 14, Sayı 2, Aralık 2020, sayfa 1528-1553. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 14, Issue 2, December 2020, pp. 1528-1553. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## Lise Öğrencilerinin Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi

**Duygu BEDİR<sup>1</sup>, Prof.Dr.Süha YILMAZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü , [suha.yilmaz@deu.edu.tr](mailto:suha.yilmaz@deu.edu.tr),  
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Gönderilme Tarihi: 12.02.2020

Kabul Tarihi: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

*Özet* – Bu araştırma lisede okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek öz değerlendirme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yaptığımız araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10.ve 11.sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Lise Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini farklı değişkenler açısından incelediğimiz çalışmamızda betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada 30 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre iç içe geçmiş resimlerin dikey düzlemle kesildiği soruların en fazla doğru cevaplandırıldığı görülmektedir. Bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu soruların en az doğru cevaplanan soruların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde anlamlı fark ( $p=0,309$ ) olmadığı bulunmuştur.

*Anahtar kelimeler:* Düşünme, Uzamsal düşünme, Uzamsal yetenek,

Sorumlu yazar: Duygu BEDİR, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com).

Bu çalışmanın bir kısmı 2019 yılında gerçekleşen 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-4) Sempozyumu'nda sözel bildiri olarak sunulmuştur.

## Geniş Özet

### Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşmıştır. Eğitim sistemi, bu bilgiyi doğru yerde etkili biçimde kullanabilecek ve bu bilgiler ışığında çeşitli düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir

İnsanın en önemli özelliği düşünme yeteneğidir. İnsan deneyimlerine ve fikirlerine dayalı olarak, insan düşünme becerilerini benzersiz bir şekilde geliştirebilmelidir. Okullarımızda gördüğümüz eğitim süresince bireysel özellikler dikkate alınarak bireyin düşünme gelişiminin sağlanması amaçlanmaktadır. Birey bir problemle karşılaştığında farklı düşünme biçimleriyle çözüme ulaşır. Düşünmenin bir yolu uzamsal düşünmedir. Uzamsal düşünme, insanların problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesine olanak tanır, sözlü problemler verildiğinde insanlar zihninde canlandırarak kolayca çizip düzenleyebilir. Başka bir deyişle, uzamsal düşünme, zihinde 2D ve 3D nesnelere hareket ettirme yeteneğini canlandırma yeteneğidir

### Metodoloji

Alan yazın incelendiğinde uzamsal düşünme, uzamsal yetenek ile açıklanmaktadır. Uzamsal yetenek; İki ve üç boyutlu uzayda nesnelere ve parçaları manipüle etme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Olkun, 2003). Bu teorik çerçeveye göre, Uzamsal yetenek üç ana bileşene ayrılmıştır: “Uzamsal Görselleştirme ”, “Uzamsal İlişkiler” ve “Uzamsal Yönelim”. **Uzamsal görselleştirmeyi** 2-Boyutlu ve 3-Boyutlu nesnelere ve bu nesnelere ait parçaların uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilme yeteneğidir. **Uzamsal ilişkileri**, öğrencinin 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde döndürebilme yeteneğidir. **Uzamsal Yönelimi**, bir cismin görüntüsünün başka bir açıdan zihinde canlandırılabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Çalışmalar incelendiğinde uzamsal yeteneğin insan hayatında çok önemli bir yere sahip olduğu, eğitimde ve günlük hayatta pek çok alanda yer aldığı görülmektedir.

Uzmanlar, gelecekte toplumların uzamsal yeteneklerinin bilim, teknik ve mühendislik alanlarında önemli bir rol oynayacağını öngörüyor. Bu nedenle, geleceğin yetişkinleri olan lise öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini belirlemek amacıyla bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Araştırmamız 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İzmir'de bir Anadolu Lisesi'nde 10. ve 11. sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan

araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada ölçme aracı olarak Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi kullanılmıştır.

## Bulgular

Araştırmada Uzamsal Yetenek Testi ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre iç içe geçmiş resimlerin dikey bir düzlemle kesildiği soruların en doğru yanıtlandığı görülmektedir. Bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu soruların en az doğru cevaplanan soruların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde anlamlı fark ( $p=0,309$ ) olmadığı bulunmuştur.

## Sonuç ve Tartışma

Lise Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini incelemeye çalıştığımız çalışmada öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür.

Cevaplar incelendiğinde öğrenciler en fazla iç içe geçmiş bir cismin dikey düzlemle kesildiğinde oluşan arakesiti bulma sorularında başarılı olurken, bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle kesildiği arakesiti bulma sorularında başarısız olduğu sonucuna varabiliriz.

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerindeki başarısızlığını gidermek için, öğrencilerin 2D ve 3D nesnelere görselleştirmelerini sağlayan görsel uygulamaların eğitimin her kademesinde kullanılması gerekmektedir. Ayrıca teknolojik imkanlardan yararlanılarak öğrencilere eğitimde geometrik yazılımları kullanarak görselleştirme ve uzamsal düşüncenin gelişmesini sağlama fırsatı verilmelidir.

# Lise Öğrencilerinin Uzamsal Yetenek Öz-değerlendirme Düzeylerinin İncelenmesi

**Duygu BEDİR<sup>1</sup>, Prof.Dr.Süha YILMAZ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com),  
<http://orcid.org/0000-0001-5809-2161>

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü , [suha.yilmaz@deu.edu.tr](mailto:suha.yilmaz@deu.edu.tr),  
<http://orcid.org/0000-0001-5948-0588>

Gönderilme Tarihi: 12.02.2020

Kabul Tarihi: 05.16.2020

Doi: 10.17522/balikesirnef.688675

*Özet* – Bu araştırma lisede okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek öz değerlendirme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yaptığımız araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10.ve 11.sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Lise Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini farklı değişkenler açısından incelediğimiz çalışmamızda betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada 30 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre iç içe geçmiş resimlerin dikey düzlemle kesildiği soruların en fazla doğru cevaplandırıldığı görülmektedir. Bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu soruların en az doğru cevaplanan soruların olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde anlamlı fark ( $p=0,309$ ) olmadığı bulunmuştur.

*Anahtar kelimeler:* Düşünme, Uzamsal düşünme, Uzamsal yetenek,

Sorumlu yazar: Duygu BEDİR, [duygumat35@gmail.com](mailto:duygumat35@gmail.com).

Bu çalışmanın bir kısmı 2019 yılında gerçekleşen 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-4) Sempozyumu'nda sözel bildiri olarak sunulmuştur.

## Giriş

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilgiye ulaşmak oldukça kolaylaşmıştır. Eğitim sistemi, bu bilgiyi doğru yerde etkili biçimde kullanabilecek ve bu bilgiler ışığında çeşitli düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Jones (2001) insanın düşünmesini sözel ve uzamsal muhakeme olarak ikiye ayırmıştır. Sözel muhakeme sembollerle,



örgütlemelerle fikir oluşturma işlemidir. Uzamsal muhakeme ise nesnelere arasındaki ilişkilerle fikir oluşturma işlemidir (Turgut, 2007).

Alan yazın incelendiğinde uzamsal düşünme tanımının uzamsal yetenek ifadesi ile de kullanıldığı görülmektedir. Uzamsal düşünme bilimsel düşünme için gereklidir. Uzamsal düşünme problem çözme ve bilgiyi öğrenmede kullanmak ve ifade etmek için kullanılır (Clements & Battista, 1992, Olkun 2003). Turgut (2007)'a göre Uzamsal düşünme, bireye problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesini, sözel problemler verildiğinde, zihninde canlandırarak bunu kolayca çizebilmesini, organize etmesini sağlar. Uzamsal yetenek, görsel bir imgeyi meydana getirebilme, bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme olarak tanımlanabilir (Lohman, 1993, Turgut 2007). Uzamsal yetenek, 3 boyutlu uzaydaki nesnelere hareketlerinin canlandırma ile kavrama veya zihinde nesnelere hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (McGee 1979). Uzamsal yetenek, uzaydaki nesnelere zihinde canlandırma, farklı açılardan tanımlayabilme, bütün ya da parçalarının ayrı ayrı hareket ettirilebilme gibi yetenekleri içermektedir. Uzamsal yetenek; nesnelere ve parçalarını iki ve üç boyutlu uzayda değiştirebilme ve kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (Olkun, 2003). Genel olarak literatürde ele alınan uzamsal yetenek, iki boyutlu bir şekil ya da üç boyutlu bir objeyi zihinde hareket ettirebilme, zihinde ayırıştırma ve bütünleme, üç boyuttan iki boyuta ya da iki boyuttan üç boyuta görselleştirme ve manipüle etme becerilerinin bileşkesi olarak tanımlanabilmektedir (Linn & Petersen, 1985; Lohman, 1996; McGee, 1979, Yılmaz 2017). Alan yazın incelendiğinde uzamsal yeteneğin çeşitli alt bileşenlerinin olduğu görülmektedir. Olkun ve Altun (2003) Uzamsal yeteneği, “Uzamsal Görselleştirme” , “Uzamsal İlişkiler” ve “Uzamsal Yönelim” olmak üzere üç ana bileşene ayırmıştır. **Uzamsal görselleştirmeyi** 2-Boyutlu ve 3-Boyutlu nesnelere ve bu nesnelere ait parçaların uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilme yeteneği; **Uzamsal ilişkileri**, öğrencinin 2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde döndürebilme yeteneği, **Uzamsal Yönelimi**, bir cismin görüntüsünün başka bir açıdan zihinde canlandırılabilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Literatürde uzamsal yetenekle ilgili çok fazla sayıda tanım ve bileşen bulunmakla birlikte uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve üç boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerine kullanılmaktadır (Turgut ve Yenilmez, 2012).

Yapılan çalışmalarda araştırmacılar uzamsal yeteneğin önemine değinerek, eğitimde, günlük hayatta ve birçok alanda uzamsal yeteneğin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmalar

incelendiğinde uzamsal yeteneğin insan hayatında çok önemli bir yer tuttuğu eğitimde ve günlük hayatta bir çok alanda yer aldığı görülmektedir. Görsel-uzamsal yetenek çok çeşitli alanları ilgilendiren kapsamlı bir yetenek alanıdır. Bu yetenek alanının kullanımını gerektirecek pek çok iş ve hobi alanı vardır. Mimarlık, mühendislik, rota görevlisi, heykeltıraşlık, satranç oyunculuğu, denizcilik, pilotluk, ressamlık, topoloji ve adli tıp uzmanlığı, araştırmacılık, teknik resim, tıp özellikle cerrahiye, kimya ve fizik gibi bilim dalları gibi meslekler bunlardan bazılarıdır. Görsel-uzamsal yetenek, bazı hobi ve iş alanlarında tek başına yeterli olmaz ama bu alanlarda başarıya ulaşılmasına yardımcı olur (Gardner, 1983; Lajoie, 2003; Özyaprak 2012). NCTM (1989) 'a göre Matematik derslerinde öğrencilerin uzayı algılama ve uzamsal zekâlarını geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun asıl nedeni ise, uzamsal anlayışın geometrik dünyayı anlamak, yorumlamak ve ayırt etmek için gerekli olmasından kaynaklanmaktadır ( Yolcu ve Kurtuluş 2010). Uzamsal yetenek ile matematik başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu (Turğut 2010) gösteren çalışma da bulunmaktadır. Alan yazın incelendiğinde matematik eğitiminde bireyin uzamsal yeteneğinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Uzmanlar gelecekte bilim, teknik ve mühendislik alanlarında toplumların güçlü bir ekonomi ve yüksek hayat standartları için ihtiyaç duydukları icatların gerçekleşmesinde görsel uzamsal yeteneğin büyük rol oynayacağını ön görmekte dirler (Özyaprak, 2012). Bu sebeplerle geleceğin yetişkinleri olan lisede okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

## Yöntem

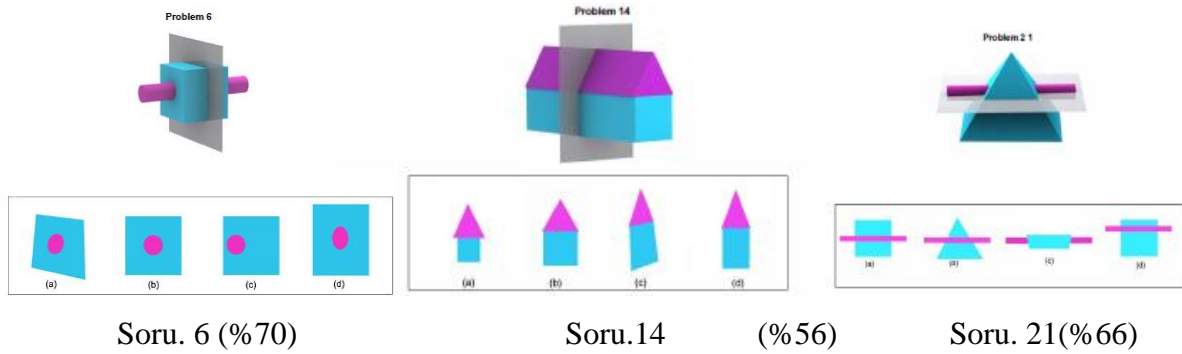
Yaptığımız araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İzmir ilindeki bir Anadolu Lisesinde 10.ve 11.sınıflarda öğrenim gören 79 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modelinde olayların, objelerin, kurumların ve grupların ne olduğunu betimlenmeye ve açıklanmaya çalışılmaktadır (Karasar, 2009). Lise Öğrencilerinin uzamsal yetenek düzeylerini farklı değişkenler açısından incelediğimiz çalışmamız betimsel tarama modeli taşımaktadır.

Çalışmada Santa Barbara Uzamsal Yetenek Testi ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Bu test Santa Barbara Üniversitesi'nden Cohen ve Hegarty (2007) tarafından geliştirilip, Uygan (2011) tarafından İngilizce'den Türkçe 'ye çevrilmiştir. 30 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan bu test cisimlerin arakesit yüzeylerini zihinde canlandırma becerilerini ölçmektedir. Testteki sorular tek, birleşik ve iç içe geçmiş cisimler olmak üzere üç farklı cismin dikey, yatay ve eğik

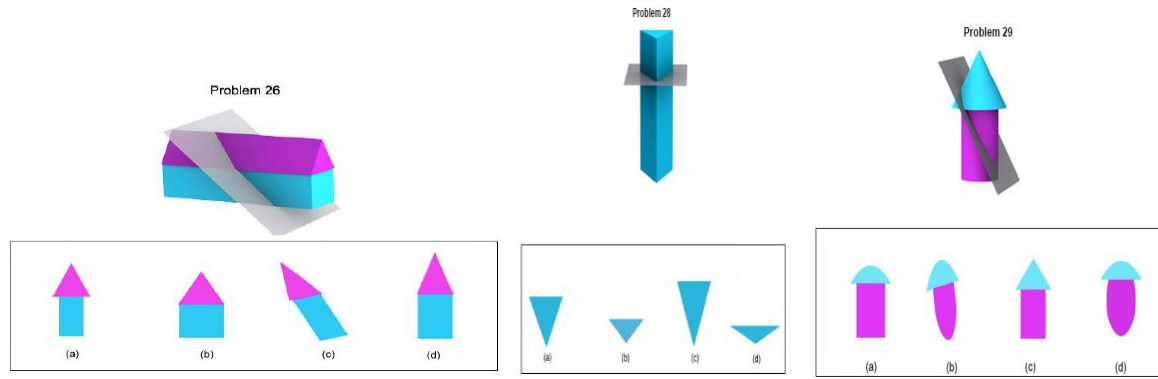
düzlem olmak üzere üç farklı ara kesitlerini ölçmeye yöneliktir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 25.0 ile analiz edilmiştir. Verilerin hangi dağılıma uygun olduğunu belirlemek için Kolmogorov-Smirnova analizi yapılmış ve verilerin dağılımın normal dağılım göstermediği bulunmuştur. Bu nedenle bulguların değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Yorumlar

Lise öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin değerlendirmesini yaptığımız çalışmada öğrencilerin %51,9'unun (n=41) 11. Sınıfta okudukları belirlenirken, %48,1'inin (n=38) 10.sınıfta okudukları belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki öğrencilerin %49,4'ünün (n=39) okul öncesi eğitim almadığı belirlenirken, %50,6'sının (n=40) okul öncesi eğitim aldıkları belirlenmiştir. Yapılan çalışmada 30 sorudan oluşan Uzamsal Yetenek testinde en fazla 22 doğru cevap veren 2 kişi (%2,5) en az 1 doğru cevap veren 1 kişi (%1,3) olarak bulunmuştur. Doğru cevaplar incelendiğinde Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Yapılan araştırmada öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testine göre her soruya verdikleri doğru cevaplarının frekans ve yüzde analizleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre en fazla doğru cevaplanan sorular sırasıyla Soru.6 (%70) , Soru.21( %66) ve Soru 14 (%56), olarak bulunmuştur.



Verilen cevaplar incelendiğinde en fazla doğru cevaplandırılan 6.ve 21. sorunun iç içe geçmiş cisimlerden ve 14.sorunun birleşik cisimlerden oluşan soru olduğunu söyleyebiliriz. Arakesitlerine göre incelediğimizde 6. ve 14. soruların dikey bir düzlemle, 21.sorunun ise yatay bir düzlemle arakesitlerinin sorulduğunu söyleyebiliriz. En az doğru cevaplanan sorulara baktığımızda ise Soru.26 (%3), Soru.28 (%5) ve Soru.29 (% 1) olarak bulunmuştur.



Soru.26 (%3)

Soru.28(%5)

Soru.29(%1)

Verilen cevaplar incelendiğinde en az doğru cevaplandırılan 26.ve 29. sorunun birleşik cisimlerden ve 28. sorunun tek cisimden oluşan soru olduğunu söyleyebiliriz. Arakesitlerine göre incelediğimizde 26. ve 29. soruların eğik bir düzlemle, 28.sorunun ise yatay bir düzlemle arakesitlerinin sorulduğunu söyleyebiliriz.

Yaptığımız çalışmada lise öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo1. 'de verilmiştir.

**Tablo 1. Öğrencilerin Uzamsal Yetenek Testinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılıklarına Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu**

Sınıf	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
10.Sınıf	38	35,08	592	-1,840	0,066
11.Sınıf	41	44,56			

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin sınıf düzeyleri gruplarına göre farklılıkların belirlenmesi için yapılan Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin uzamsal görselleştirme beceri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0,066$ ;  $p>0.05$ ) olmadığı bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada lise öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo2. 'de belirtilmiştir.

**Tablo 2. Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Durumlarına göre farklılıklarına Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu**

Okul Öncesi					
Eğitim	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
Alma					
Evet	40	37,41	676	-1,018	0,309
Hayır	39	42,65			

Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre farkının istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0,309$ ;  $p>0.05$ ) olmadığı bulunmuştur. Başka bir ifade ile okul öncesi eğitim alanlar ile almayanlar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirtebiliriz.

Yapılan çalışmada Okul öncesi eğitim alan lise öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo3. 'de belirtilmiştir.

**Tablo 3. Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri sınıf düzeylerine göre farklılık Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu**

Okul Öncesi					
Eğitim	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
Alma					
10.sınıf	22	15,95	98	-2,728	0,006
11.sınıf	18	26,06			

Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin okul öncesi eğitim alma durumlarına göre sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine baktığımızda farkının istatistiksel olarak **anlamlı** ( $p=0,006$ ;  $p<0.05$ ) olduğu bulunmuştur. Başka bir ifade Okul öncesi eğitim alan 11. Sınıfta okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin (mean rank= 26,06), 10. Sınıfta okuyan öğrencilere göre (mean rank= 15,95) daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Son olarak Okul öncesi eğitim almayan lise öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine bakmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçları Tablo4. 'de belirtilmiştir.

**Tablo 4. Okul öncesi eğitim almayan lise öğrencilerin uzamsal yetenek düzeyleri sınıf düzeylerine göre farklılık Ait Mann- Whitney U Testi Sonucu**

Okul Öncesi					
Eğitim	Frekans(n)	Mean Rank	U	Z	p
Almama					
10.sınıf	16	20,81	171	-372	0,710
11.sınıf	23	19,43			

Mann-Whitney U testi sonucuna göre öğrencilerin okul öncesi eğitim almama durumlarına göre sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğine baktığımızda farkının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ( $p=0,710$ ;  $p>0,05$ ) olduğu bulunmuştur. Başka bir ifade ile okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin sınıflar düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

### Sonuç ve Tartışma

Lise Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini incelemeye çalıştığımız çalışmada öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. En fazla 22 doğru cevap veren 2 kişinin olduğu Uzamsal yetenek testinin ortalaması 9,39 olarak bulunmuştur. Uygulanan teste göre en fazla doğru cevaplanan soruların iç içe geçmiş resimlerin dikey düzlemle kesildiği Soru.6(%70) ile Soru 21(%60) olduğu görülmektedir. En az doğru cevaplanan soruların ise bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle arakesitinin sorulduğu Soru.29 (%1) ile Soru.26 (%3) olduğu görülmektedir. Cevaplar incelendiğinde öğrenciler en fazla iç içe geçmiş bir cismin dikey düzlemle kesildiğinde oluşan arakesiti bulma sorularında başarılı olurken, bileşik cisimlerin eğik bir düzlemle kesildiği arakesiti bulma sorularında başarısız olduğu sonucuna varabiliriz.

Sınıf düzeylerine göre öğrencilerin uzamsal yeteneklerine baktığımızda sınıflar (lise10. ve lise11.sınıflar) arasındaki farkın( $p=0,066$   $p>0,05$ ) olduğu bulunmuştur. Buna göre sınıf düzeylerine göre lise öğrencileri arasında uzamsal düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığını söyleyebiliriz.

Öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerini okul öncesi eğitim alma durumu gruplarına göre incelendiğinde farkın istatistiksel olarak anlamlı ( $p=0,309$ ) olmadığı bulunmuştur. Buna göre okul öncesi eğitim alma durumuna göre uzamsal yetenek düzeyleri arasında fark olmadığını söyleyebiliriz. Turğut ve Yılmaz (2012)'ın yaptığı ilköğretim 7.ve 8.sınıf

öğrencilerinin uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler becerileri, aldıkları okul öncesi eğitime göre farklılaştığı çalışması ile Altınar (2018)'in 4.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre uzamsal, sayısal uzamsal, uzamsal görselleştirme ve puzzle testlerinden aldıkların puanlarda anlamlı bir şekilde farklılaşması ile örtüşmezken, Yılmaz'ın (2017)'de yaptığı aday öğretmenlerin uzamsal yeteneklerinin okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşmadığı ve Altınar (2018)'in 4.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada okul öncesi eğitim alan öğrencilerin almayanlara göre döndürme ve alan ölçme puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucu ile örtüşmektedir.

Okul öncesi eğitim alan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde 10.ve 11. Sınıflar arasında anlamlı fark ( $p=0,006$ ;  $p<0.05$ ) olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre okul öncesi eğitim alan 11. Sınıfta okuyan öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin, 10. Sınıftaki öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğunu söyleyebiliriz.

Okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin uzamsal görselleştirme beceri düzeylerinin sınıf düzeylerine göre değerlendirildiğinde ise 10.ve 11. Sınıflar arasında anlamlı farkın ( $p=0,710$ ;  $p>0.05$ ) olmadığını söyleyebiliriz.

## Öneriler

Eğitim sistemimizde matematiğin önemi sürekli konuşulmaktadır. Matematik eğitiminin temelini düşünme oluşturmaktadır. Matematiksel düşünme yapılarından biri olan uzamsal düşünme eğitim ortamlarında önemli yer tutmaktadır. Turğut, Cantürk-Günhan ve Yılmaz (2009)'ın belirttiğine göre Uzamsal düşünme matematiksel düşünme içerisinde bireye problem çözerken açıklayıcı şekiller çizmesini, sözel problemler verildiğinde zihninde bunu canlandırarak kolayca çizebilmesini, organize etme verileri tablo haline getirme gibi kolaylıklar sağladığı gibi diğer taraftan da şekiller arasındaki ilişkiyi sunan geometride, şekilleri akılda daha iyi tutmayı, aralarındaki ilişkinin daha iyi kavranmasını destekler. Uzamsal düşünme uzamsal yeteneğin gelişmesi ile sağlanabilir. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre lise öğrencilerin uzamsal yetenek düzeylerinin oldukça düşük olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle bir cismin eğik düzlemle arakesitini bulmada başarısız olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin eğik düzlem ile bir cismin arakesitini bulmayı sağlayıcı sorulardaki başarısızlığını ortadan kaldırmak için eğitimin her kademesinde öncelikle somut görseller kullanılmalı ve teknolojik imkanlardan faydalanarak geometrik yazılımların eğitimde kullanılarak öğrencinin zihninde

canlandırmasına fırsat verilmeli ve uzamsal düşünmenin geliştirilmesinin sağlanması desteklenmelidir.

Yapılan çalışmamızda da olduğu gibi bazı çalışmalarda okul öncesi eğitimin çocuğun uzamsal düşünmesinde anlamlı fark göstermese de bazılarında anlamlı fark yarattığı görülmektedir. Çocuğun çevresi ile sosyalleşerek formal eğitime adım attığı okul öncesi eğitim önemlidir. Bunun için Okul öncesi eğitimde çocuğun matematiksel düşünmesini, uzamsal yeteneğinin geliştirmesini sağlayacak ders programlarının hazırlanması gerekmektedir. Çocukların okul öncesi dönemdeki ilgi alanları, cinsiyetleri göz önünde tutularak, bireylerin uzamsal yeteneklerini geliştirecek etkinlikler yapılabilir. Turğut'un (2007)'de, belirttiğine göre çocukluğunda lego oyuncuğu oynamış olan ilköğretim II. Kademe öğrencilerinin, oynamayanlara göre uzamsal yetenek seviyelerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu nedenle eğitimde kullanılan oyuncakların çocuğun zihinsel gelişimini sağlayacak oyunların seçilmesi önerilmektedir.

### **Kaynaklar**

- Altner, Çilingir, E. (2018). İlkokul Öğrencilerinin Uzamsal Düşünme ile Yapboz Oyunlarındaki Becerileri Arasındaki İlişki, International Online Journal of Educational Sciences (İOJES).
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Mc Gee, M.G.(1979). Human Spatial Abilities:Psychometric Studies and Environmental genetic, hormonal and neurological influences .Psychological Bulletin 86,889-918.
- Olkun, S.& Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4), 2003.
- Olkun S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities.
- Turğut, M. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.



- Turğut, M., Cantürk-Günhan, B. & Yılmaz, S. (2009). Uzamsal Yetenek Hakkında Bir Bilgi Seviyesi İncelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy* , Volume: 4, Number: 2.
- Turğut, M. (2010). Teknoloji Destekli Lineer Cebir Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turğut, M. & Yenilmez K. (2012).Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt 1 Sayı 2 ISSN: 2146-9199
- Turğut, M. & Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi-19(69-79).
- Özyaprak, M. (2012). Üstün zekâlı olan ve olmayan öğrencilerin görsel uzamsal yeteneklerinin düzeylerinin karşılaştırılması. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 2, 137-153.
- Turğut, M.& Yenilmez, K. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 1(2), 243-252.
- Uygan, C. (2011). Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup Ve Somut Model Destekli Uygulamalarının İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, S.(2017). Aday Matematik Öğretmenlerinin Uzamsal Yetenek Öz-Değerlendirme Düzeyleri, *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education - 2017*, volume6,issue 1.
- Yolcu, B. & Kurtuluş A. (2010). 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerini Geliştirme Üzerine bir Çalışma. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274, <http://ilkogretim-online.org.tr>.