

## Investigation of Theses and Articles Using Analogy Method in Chemistry Education: A Meta Synthesis Study

Yavuz Selim ÇELİK<sup>1</sup>, Sibel KILINÇ ALPAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylül University, Institute of Educational Science, İzmir, Türkiye, rglyavuz@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2726-0745>

<sup>2</sup> Dokuz Eylül University, Faculty of Buca, Department of Mathematics and Science Education, Division of Chemistry Education, Buca, İzmir, Türkiye,

sibel.kilinc@deu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7149-3779>

Received: xx.xx.20xx

Accepted: 1xx.xx.20xx

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1277323>.

### Abstract:

In this research, it is aimed to evaluate the studies using analogy method in the field of Chemistry Education published between 2005-2023 with the meta-synthesis method. Google Akademik, Dergipark, Ulakbim and YÖK-National Thesis Center databases were searched, and sixteen open access, free and full text accessible articles and seven theses were included in the study. It has been determined that the analogy method is effective in increasing academic achievement and reducing misunderstandings. It was noted that the mixed research method was used more, test and interview forms were mostly preferred as data collection tools, and t-test, Anova and content analysis were mostly used from data analysis methods. It was determined that the studies on analogy were mostly in 2010 and 2013, and analogies were mostly used in the subjects of Chemical Equilibrium and Chemical Bonds. It has been concluded that simple and verbal analogies are mostly used in chemistry textbooks and analogies are not used as a final organizer. In order to avoid misunderstandings about analogies to be used in studies, it may be recommended to specify the limitations or different aspects of analogies, to conduct pilot studies before the implementation, and to inform teachers about analogies through in-service training.

**Keywords:** Analogy, chemistry education, meta-synthesis

-----  
Corresponding author: Yavuz Selim ÇELİK, [rglyavuz@hotmail.com](mailto:rglyavuz@hotmail.com) (This study was produced from Yavuz Selim Çelik's master's thesis.)

## **EXTENDED SUMMARY**

### **Introduction**

When the studies in the literature are examined; it is seen that analogies are used to teach students basic concepts (Brown, 1992; Harrison & Treagust, 1993). Analogies increase students' ability to remember information, as well as enable students to make connections between known and unknown concepts, decipher and match mind maps. Interesting analogies can lead to an increase in students' motivation, attitude and academic achievement. Findings from research show that analogies increase students' attitudes and motivation towards the lesson (Keller, 1983). Considering these features of analogies, it is clear that they have positive contributions to the learning process. It is seen that analogies are widely used in the field of Chemistry Education due to their positive contributions. In this context, it is also important to examine the studies in which the analogy method is used in the field of Chemistry Education. Different methods can be used to examine, combine and analyze the data obtained from studies in this field. These methods appear as meta-analysis and meta-synthesis methods under the title of content analysis. The critical evaluation of the studies on analogy with the meta-synthesis method will not only explain the situation in this field in recent years, but will also guide the researchers who are considering using this method. By examining the studies on analogy in the field of Chemistry Education by meta-synthesis method, it is thought that it will be helpful to researchers who will work in this field to see what kind of trends are in studies based on analogies and to report their studies with a minimum workload. In this study, 16 articles published at the national level in the field of Chemistry Education between 2005-2023 and 7 theses using analogy were evaluated with the meta-synthesis method. The data obtained in the direction of variables such as analogy types, subjects, distribution by years, research designs, research methods, data collection tools, data analysis, sampling, and misconceptions are thought to contribute to the literature as a guide and example for researchers.

### **Method**

Meta-synthesis method was used in this study. It is seen that the use of meta-synthesis method has increased in recent years and it is more preferred in compiling and interpreting qualitative data. Meta-synthesis is a correct method not only to add new perspectives, but also to understand and explain events (Hannes & Claes, 2007). It aims to make inferences with a holistic approach. Different definitions of meta-synthesis have been made. In meta-synthesis studies; It is aimed to compile and interpret qualitative, quantitative and mixed studies from a qualitative perspective and to contribute to the results of researchers. In their study, Polat & Ay (2016) recommend that the meta-synthesis method should be applied with less work compared to other content analysis

methods, since it requires an in-depth analysis. Meta-synthesis studies are not concerned with the results of quantitative studies, only qualitative studies or qualitative aspects of quantitative and mixed studies are taken into account (Sandelowski vd., 1997).

### **Results and Discussion**

According to the findings obtained from the studies examined through meta-synthesis; It has been seen that the use of analogies in transforming abstract facts into concrete concepts, building bridges between old and new information and associating them with daily life has a positive effect on students' learning. It has been determined that the analogy method is more effective than the traditional method in increasing academic achievement (Akyüz, 2007; Duru, 2002; Glynn & Takahashi, 1998; Sağırılı, 2002). Considering the opinions and attitudes of the students in the studies, it was determined that they had a positive approach towards analogy. Various methods were used, such as laboratory-based analogy teaching (M7 and M10), measurement of analogy with drawings and explanations (M3), and presentation of analogy with proverbs (M13). In the study, it was seen that the mixed research method was mostly used among the research methods, and accordingly, the test and interview form were the most preferred data collection tools. It was determined that t-test, Anova and content analysis were used mostly from data analysis methods. When the distribution of the studies according to the years is examined; it was seen that the most studies were in 2010 and 2013, and there were no studies in 2005, 2012, 2015 and 2017. Considering the subject distributions; It has been determined that analogies are mostly used in the subjects of Chemical Equilibrium and Chemical Bonds. It was observed that analogies were effective in reducing students' misconceptions (T1, M2, M4, M9). In this context, it has been determined that analogies play an important role in eliminating and detecting misconceptions. It has been concluded that the studies examining analogies in chemistry textbooks are limited to secondary education level textbooks, and there is no such study in university level textbooks. Looking at the analogies examined in the textbooks; it is seen that mostly simple analogies are used, verbal and enriched analogies are used less and analogies are not used as a final modifier (M8). It is necessary to use verbal-pictorial instead of verbal, enriched-expanded analogies instead of simple, and increase the number of post-organizational analogies (T4, T5, T6, T7, M16). The use of verbal-pictorial analogies should be preferred as it increases permanence. These deficiencies in analogy types in textbooks cause misunderstanding and misconceptions of analogy. In classroom practices, it would be appropriate to inform teachers about in-service training and analogies and to conduct pilot studies before implementation. It has been concluded that it is important to specify the limitations or different aspects of the given analogies in order to prevent or minimize misconceptions.

## **Recommendations**

Adding applied lessons to the undergraduate program in order to facilitate pre-service teachers' use of analogy in chemistry lessons in their professional lives and to improve their ability to prevent and eliminate misconceptions; On the other hand, it can be suggested that teachers who continue their profession should periodically give in-service training activities by chemistry educators who are experts in their fields.

# Kimya Eğitiminde Analoji Yönteminin Kullanıldığı Tez ve Makalelerin İncelenmesi: Bir Meta Sentez Çalışması

Yavuz Selim ÇELİK<sup>1</sup>, Sibel KILINÇ ALPAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca, İzmir, Türkiye,  
rglyavuz@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2726-0745>

<sup>2</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Buca, İzmir, Türkiye,  
sibel.kilinc@deu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7149-3779>

Gönderme Tarihi: xx.xx.20xx

Kabul Tarihi: xx.xx.20xx

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc>.

## Özet:

Bu araştırmada, 2005-2023 yılları arasında yayımlanmış kimya eğitimi alanında analoji yönteminin kullanıldığı çalışmaların meta-sentez yöntemi ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Google Akademik, Dergipark, Ulakbim ve YÖK-Ulusal Tez Merkezi veri tabanları taranmış; açık erişimli, ücretsiz ve tam metnine ulaşılabilir on altı makale ve yedi tez çalışma kapsamına alınmıştır. Analoji yönteminin akademik başarıyı artırmada ve yanlış kavramaların azaltılmasında etkili olduğu belirlenmiştir. Karma araştırma yönteminin daha fazla kullanıldığı, veri toplama aracı olarak en çok test ve görüşme formunun tercih edildiği, veri analiz yöntemlerinden ise çoğunlukla t-testi, Anova ve içerik analizinin kullanıldığı dikkat çekmiştir. Analojiler ile ilgili 2010 ve 2013 yıllarında daha fazla çalışmanın olduğu ve çoğunlukla kimyasal denge ile kimyasal bağlar konularında analogilerin kullanıldığı belirlenmiştir. Kimya ders kitaplarında çoğunlukla basit ve sözel analogilerin kullanıldığı ve analogilerin son organize edici olarak pek kullanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalarda kullanılacak analogilerin, öğrencilerde yanlış kavramalara neden olmaması için analogilerin sınırlılıklarının veya analoginin farklılaştığı kısımlarının belirtilmesi, uygulama öncesi pilot çalışmalarının yapılması ve öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle analogiler konusunda bilgilendirilmeleri önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Analoji, kimya eğitimi, benzeşim, meta-sentez

-----

Sorumlu yazar: Yavuz Selim ÇELİK, [rglyavuz@hotmail.com](mailto:rglyavuz@hotmail.com) (Bu çalışma Yavuz Selim Çelik'in yüksek lisans tezinden üretilmiştir.)

## GİRİŞ

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin ön bilgileri ile sosyal öğrenmeden edindikleri bilgileri yaparak yaşayarak yorumlamaları ve anlamlandırdıkları bir süreçtir (Cobb, 1994). Anlamli öğrenme bilinenden bilinmeyene gidilen bir yol, başka bir deyişle ön bilgiler ile yeni bilgileri inşa etme sürecidir (Ausubel,1968). Anlamli öğrenme, bilginin kalıcılığını sağlamanın yanı sıra öğrencilerin, öğrendiklerini yeni durumlara transfer edebilmeleri ve problem çözme becerilerinde de önemli rol oynar. Öğrenmenin anlamli olabilmesi için yapılandırmacı yaklaşımı temel alan farklı yöntemler kullanılmaktadır. Analoji yöntemi de

bu yöntemler arasında yer almaktadır. Analojiler ile öğrenciler günlük yaşam ile bağlantı kurabilmekte ve kavramları daha kolay yapılandırabilmektedirler (Dönel Akgül & Çolak, 2021; Şaşmaz Ören vd., 2010).

Analojiler, benzerlik kurularak iki kavram arasında bir nevi köprü oluşturan; bilinen yardımı ile bilinmeyi öğretmek için kullanılan çok güçlü araçlardır (Çetinkaya vd., 2019). Analojiler, soyut kavramların somutlaştırılması ve konularının anlaşılması zor olan fizik, kimya ve biyoloji gibi fen bilimleri alanlarının öğretiminde çoğunlukla kullanılmaktadır (Azizoğlu vd., 2015). Analojileri temel alan çalışmalar dikkate alındığında analoji yönteminin avantajlarının yanı sıra öğrencilerde yanlış kavramaların oluşumuna neden olması gibi dezavantajlar da görülmektedir. Bu yanlış kavramalar çoğunlukla "bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlandırdıkları kavramlar" şeklinde tanımlanmaktadır (Nakiboğlu, 2006). Analojilerde benzetme yapılırken en önemli hatalardan biri, benzeyen yönlerinin verilmesi fakat farklı olan yönlerin belirtilmemesidir (Treagust, 1998). Farklı olan yönlerin verilmemesi yanlış kavramaların oluşmasına sebep olmakta ve öğrenmeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Anlamlı öğrenme ve bilginin kalıcılığında etkisi olduğu düşünülen analoji yöntemi fizik, kimya ve biyoloji gibi fen bilimleri alanlarının yanı sıra matematik, sosyal bilgiler, tarih, Türkçe dil eğitimi, bilişim teknolojileri vb. pek çok alanda farklı şekillerde kullanılmaktadır (Çetinkaya & Özdemir, 2018; Dinçer & Yılmaz, 2020; Glynn & Takahashi, Gürkan & Doğanay, 2016; 1998; Harman & Çökelez, 2017; Kaya & Durmuş, 2011; Keleş & Erol Şahin, A.N., 2015; Nedim Bal vd., 2020).

Kimya eğitimi alanında da analoji yöntemi ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur. Kimya eğitimi alanında belirli bir süreçte yapılmış bu çalışmaların detaylı olarak incelenmesi ve yorumlanması önemlidir. Meta-sentez yöntemiyle çalışmaların incelenmesi ve yorumlanması mümkündür. Meta-sentez yönteminin, çalışmalardaki benzerlik ve farklılıklarının ortak bir paydada incelenmesini sağlayan içerik analizi yöntemlerinden birisi olduğu bilinmektedir (Çalık & Sözbilir, 2014). Meta-sentez çalışmalarının derinlemesine bir inceleme gerektirmesi nedeniyle, diğer içerik analizi yöntemlerine kıyasla daha az çalışma ile uygulanması tavsiye edilmektedir (Bondas & Hall, 2007).

Bu araştırmada, ulusal düzeyde son yıllarda kimya eğitimi alanında yapılmış analoji yönteminin kullanıldığı çalışmaların meta-sentez yöntemi ile incelenmesinin ve değerlendirilmesinin önemli olduğu ve bu yöntemi kullanmayı düşünen araştırmacılara yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmüştür.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmada, kimya eğitimi alanında ulusal düzeyde yapılmış analoji yönteminin kullanıldığı makale ve tezlerin meta-sentez yöntemi ile incelenmesi ve değerlendirilmesi

amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada, "Kimya Eğitimi alanında analogi yönteminin kullanıldığı ulusal düzeydeki makale ve tezlerin analogilerin türleri, araştırma desenleri, basım yılları, örneklem düzey ve sayıları, kimya konuları, veri toplama araçları, veri analizi ve istatistiki yöntem çeşitleri, araştırma yöntemleri ve çalışmalarda geçen yanlış kavramalar doğrultusunda meta-sentez sonuçları nasıldır?" sorusuna cevap aranmıştır.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma, 2005-2023 yılları arasında yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Ulusal düzeyde yapılmış olan analogi yönteminin kullanıldığı on altısı makale ve yedisi tez olmak üzere toplam yirmi üç çalışma ile sınırlandırılmıştır.

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın Deseni**

Bu çalışmada bir nitel araştırma deseni olan meta-sentez yöntemi seçilmiştir. Meta-sentez yönteminde amaç; nitel, nicel ya da karma çalışmaların verilerini nitel bir bakış açısıyla yorumlamak, kavramsal bir çözümleme yaparak araştırmaların benzer ve farklı yönlerini ortaya koymaktır (Aküzüm & Özmen, 2014; Polat & Ay, 2016). Bondas & Hall (2007) ise meta-sentez çalışmaları derinlemesine analiz ve zengin bir yorum istediği için bu çalışmaların ortalama 10-12 adet araştırma ile sınırlandırılmasını tavsiye etmektedirler. Meta-sentez kesinlikle gözlem yöntemi olmamakla birlikte, belirli ölçütler ile daha önceki çalışmaların bulgularını ya da tartışma-sonuç kısımlarını karşılaştırarak yeniden yorumlayan, farklı bakış açılarını ele alan, verilerin daha detaylı incelenmesine yarayan bir çalışma türüdür (Dinçer, 2018). Meta-sentez kapsamında incelenen çalışmaların bulgularının derinlemesine analiz edilmesi, ana tema ve alt temaların belirlenmesi, yorumlanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir (Polat & Ay, 2016).

### **Örneklem**

Çalışmanın örneklemini 2005-2023 yılları arasında ulusal düzeyde yayımlanmış, Türkçe ya da hem Türkçe hem de İngilizce çevirisi şeklinde basılmış olan, internet üzerinden ulaşılabilen kimya eğitimi alanında ortaöğretim ve üniversite düzeyinde analogi yönteminin kullanıldığı on altı adet makale ve yedi adet tez oluşturmaktadır. İncelenen on altı makalenin dokuzu hem Türkçe hem de İngilizceye çevrilerek yayımlanan makalelerdir. Çalışmalar internet üzerinden ücretsiz, açık erişimli ve ulaşılabilir makale ve tezlerden oluşmaktadır.

## **Veri Toplama Süreci**

Veri toplama sürecinde Google Akademik, Dergipark, Ulakbim ve YÖK-Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında 2005-2023 yılları arasında yapılmış ve anahtar kelimelerinde "Analoji, Kimya, Kimya Eğitimi, Benzeşim" terimleri olan belirlenen ölçütler dâhilinde on altısı makale yedisi tez olmak üzere toplam 23 çalışma araştırma kapsamına alınmıştır.

## **Veri Analizi**

Meta-sentez kapsamında çalışmaya dâhil edilen on dört makale ve altı tez kodlanmış, ana tema ve alt temalar oluşturulmuştur. Çalışmalar yayın yıllarına göre sıralanarak makaleler M1,M2,...; tezler ise T1,T2,... şeklinde kodlanmıştır (Ek 1). Ana tema ve alt temaların güvenilirlik analizi için analizler 30 gün sonra aynı araştırmacı tarafından tekrar yapılmış ve uyuşum yüzdesi hesaplanmıştır (Türnüklü, 2000). İki analizde ana tema ve alt temalar arası uyuşum yüzdesi %90 olarak bulunmuştur. Uyuşum yüzdesi değerinin %80'den büyük olması sonuçların güvenilir olduğunu göstermektedir (Türnüklü, 2000). Çalışmanın problemi doğrultusunda oluşturulan ana tema ve alt temalar tablo hâline getirilmiş, sonuçlar frekans ve yüzde şeklinde verilmiştir.

## **BULGULAR**

Çalışmanın araştırma sorusu doğrultusunda elde edilen bulgulara aşağıda sırasıyla yer verilmiştir:

Çalışmalardaki analogilerin türlerine göre dağılımını belirlemek için öncelikle tez ve makaleler çalışma konularına göre incelenmiştir. Çalışmalar konularına göre incelendiğinde çalışmaların "sınıf içi uygulamalarda kullanılan analoji türleri" ve "ders kitaplarının incelendiği çalışmalarda yer alan analoji türleri" şeklinde iki ana temaya ayrılabilceği düşünülmüştür. Birinci tema altında toplanan çalışmalar; analoginin bir öğretim modeli olarak sınıf içi ortamında kullanıldığı ve sınıf içi uygulamaların yapıldığı çalışmalar niteliğindedir. İkinci tema altında toplanan çalışmalar ise ders kitaplarında yer alan analogilerin incelendiği ve ders kitaplarında yer alan analogiler hakkında yorumların yer aldığı türdeki çalışmalardır. Belirlenen iki ana tema doğrultusunda elde edilen verilerin analiz sonuçları frekans ve yüzde değerleri olarak Tablo 1 ve Tablo 2' de verilmiştir.



**Tablo 1**

*Sınıf İçi Uygulamalarda Kullanılan Analojilerin Türlerine Göre Dağılımı*

Ana Tema	Alt Temalar		Çalışma Kodları	Frekans	Yüzde (%)
<b>Sınıf içi Uygulamalar da Kullanılan Analoji Türleri</b>	Laboratuvar Temelli Analoji Öğretim Modeli	Akademik Başarı Görüşler	M7, M10	2	6,06
	Analoji ile Öğretim Modeli	Akademik Başarı	T1, T2, T3, A1, M2, M3, M4, M5, M6, M9, M12,	11	33,34
		Görüşler	T3, M4, M5, M6, M9, M13,	6	18,18
		Tutum	T2, M4	2	6,06
		Yanlış Kavramalar	T1, M2, M4, M6, M9	5	15,15
		Mantıksal Düşünme, Bilgi ve Kavram Becerileri	T1	1	3,03
		Fenomenoloji	M13, M14	2	6,06
		Çizim Destekli Öğretim	M3	1	3,03
		Çalışma Kağıtları	M11	1	3,03
		<b>Toplam</b>		<b>33</b>	<b>100</b>

Tablo 1 incelendiğinde sınıf içi uygulamaların daha çok analoji ile öğretim modelinde akademik başarının (%33,34) incelendiği ve teorik dersler kapsamında gerçekleştiği, laboratuvar temelli analoji öğretim modelinin (%6,06) iki çalışma ile sınırlı kaldığı görülmektedir.

**Tablo 2**

*Ders Kitaplarının İncelendiği Çalışmalarda Yer Alan Analojilerin Türlerine Göre Dağılımı*

Ana Tema	Alt Temalar		Çalışma Kodları	Frekans	Yüzde (%)
<b>Ders kitaplarının incelendiği</b>	<b>İlişkilerine Göre</b>	Yapısal Analojiler	T4 (9), T5 (5), T6 (5), T7 (4), M8(11), M16 (3)	37	5,45

<b>çalışmalarda yer alan analoji türleri</b>	Fonksiyonel Analojiler	T4 (23), T5 (17), T6 (12), T7 (7), M8 (5), M16 (6)	70	10,35
	Yapısal- Fonksiyonel Analojiler	T4 (7), T5 (2), T6 (7), T7 (2), M8 (2), M16 (5)	25	3,70
<b>Sunum Formatına Göre</b>	Sözel Analojiler	T4 (33), T5 (11), T6 (14), T7 (5), M8 (16), M16 (9)	88	12,98
	Resimsel Analojiler	T4 (1), T5 (3), T6 (1), T7 (3), M8 (6), M16 (1)	15	1,98
<b>Durumuna Göre</b>	Sözel- Resimsel Analojiler	T4 (5), T5 (10), T6 (9), T7 (5), M16 (4)	33	4,85
	Somut- Somut Analojiler	T4 (13), T5 (8), T7(2), M16	23	3,41
	Soyut-Soyut Analojiler	T4 (2), T5 (2), T7(1), M16	5	0,74
	Somut-Soyut Analojiler	T4 (24), T5 (14), T6 (24), T7(10), M16 (14)	76	11,20
<b>Görevine Göre</b>	Ön Organize Edici Analojiler	T4 (19), T5 (14), M8 (11)	44	6,52
	Aktifleştirici Analojiler	T4 (17), T5 (9), M8 (11)	37	5,45
	Son Organize Edici Analojiler	T4 (3), T5 (1)	4	0,59
<b>Zenginlik Düzeyine Göre</b>	Basit Analojiler	T4 (29), T5 (15), T6 (7), T7(5), M8 (12), M16 (6)	74	10,88
	Zenginleştiril miş Analojiler	T4 (6), T5 (8), T6 (17), T7(5), M8 (4), M16 (8)	48	7,05
	Genişletilmiş Analojiler	T4 (4), T5 (1), T7(4), M16	9	1,32
<b>Kişisel Analojiler</b>		T5 (2)	2	0,30
<b>Yapaylık Düzeyin e Göre</b>	Günlük İçerikli Analojiler	T4 (39), T6 (23), T7(11), M16 (13)	86	12,64
	Yapay Analojiler	T6 (1), T7(2), M16 (1)	4	0,59
<b>Toplam</b>			680	100

Tablo 1 ve Tablo 2 incelendiğinde sınıf içi uygulamalarda analogilerin kullanıldığı çalışmalarda ağırlıklı olarak akademik başarının, görüşlerin ve yanlış kavramaların incelendiği belirlenmiştir. Ders kitaplarının incelendiği çalışmalar dikkate alındığında ilişkilerine göre alt teması altında en fazla yüzdenin fonksiyonel analogilerde (%10,35)

olduğu, sunum formatına göre alt teması altında en fazla yüzdenin sözel analogijerde (%12,98) olduğu, durumuna göre alt teması altında en fazla yüzdenin somut-soyut analogijerde (%11,20) olduğu, görevine göre alt teması altında en fazla yüzdenin ön organize edice analogijerde (%6,52) olduğu, zenginlik düzeyine göre alt teması altında en fazla yüzdenin basit analogijerde (%10,88) olduğu, kişisel analogijer alt temasına ait yüzdenin oldukça az (%0,30) olduğu, yapaylık düzeyine göre alt teması altında günlük içerikli analogijelerin (%12,64) yüzdesinin daha fazla olduğu görülmüştür. Ders kitaplarında kullanılan analogijelerin sınırlılıklarına kitaplarda yer verilmediği belirlenmiştir.

Çalışmaların araştırma desenlerine göre dağılımları ile ilgili bulgular "araştırma desenleri" ana tema başlığı altında aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

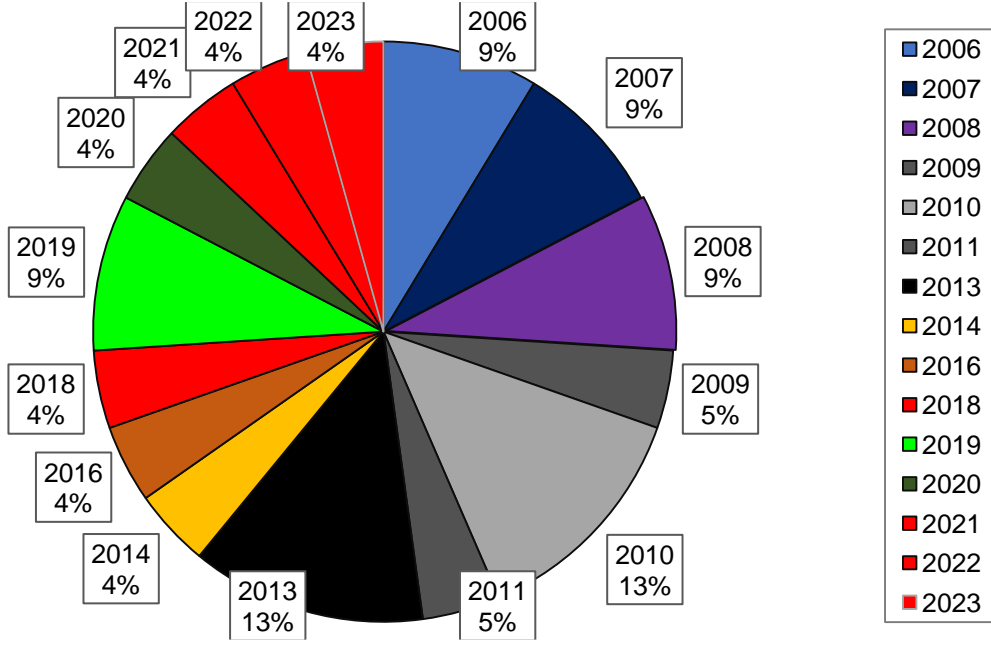
**Tablo 3**

*Çalışmaların Araştırma Desenlerine Göre Dağılımı*

Ana Tema	Alt Temalar	Çalışma Kodları	Frekans	Yüzde (%)
<b>Araştırma Desenleri</b>	Yarı Deneysel Desen	T1, T2, M1, M2, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11, M12,	12	52,17
	İçerik Analizi	T3, T4, M8	3	13,04
	Fenomenoloji	M13, M14	2	8,70
	Tarama Modeli	T5, T7	2	8,70
	Durum Çalışması	T6, M3, M15, M16	4	17,39
	<b>Toplam</b>		<b>23</b>	<b>100</b>

Tablo 3 incelendiğinde araştırma desenleri içerisinde ön test-son test yarı deneysel desenin (%52,17) daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Yarı deneysel desenin sınıf içi uygulamalı çalışmalarda kullanıldığı belirlenmiştir. Ders kitaplarının incelendiği çalışmalarda ise araştırma deseni olarak içerik analizi (%13,04), durum çalışmasının (%17,39) kullanıldığı ve tarama modeline ise iki çalışmada (%8,70) yer verildiği görülmüştür.

Çalışma kapsamında yer alan makale ve tezlerin basım yıllarına göre dağılımını gösteren bulgular Şekil 1 ve Tablo 4'te verilmiştir.



**Şekil 1**

Çalışmaların Basım Yıllarına Göre Dağılımını Gösteren Pasta Grafiği

**Tablo 4**

Çalışmaların Basım Yıllarına Göre Dağılımı

Ana Tema	Alt temalar	Çalışma Kodları	Frekans	Yüzde (%)
Çalışmaların Yılları	2006	M1, M2	2	8,70
	2007	T1, M3	2	8,70
	2008	M4, M5	2	8,70
	2009	T2	1	4,35
	2010	M6, M7, M8	3	13,04
	2011	M9	1	4,35
	2013	T3, T4, M10	3	13,04
	2014	M11	1	4,35
	2016	M12	1	4,35
	2018	M13	1	4,35
	2019	T5, T6	2	8,70
	2020	M14	1	4,35
	2021	M15	1	4,35
	2022	M16	1	4,35
	2023	T7	1	4,35
		<b>Toplam</b>		<b>23</b>

Tablo 4 ve Şekil 1 incelendiğinde analoji ile ilgili en çok çalışma yapılan yılların 2010 (%13,04) ve 2013 (%13,04) olduğu gözlenmektedir. 2005, 2012, 2015 ve 2017 yıllarında ise bu alanda çalışma yapılmadığı belirlenmiştir.

Çalışmaların örneklem düzeyleri ve sayılarına göre dağılımları ile ilgili bulgulara aşağıda Tablo 5 ve Tablo 6'da yer verilmiştir.

**Tablo 5**

*Sınıf İçi Uygulamada Kullanılan Analojilerin Örneklem Düzeylerine Göre Dağılımı*

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları (Örneklem Sayıları)</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Sınıf içi uygulamalar da kullanılan analogilerin örneklem düzeyleri	Ortaöğretim 9. sınıf	T1(48), M3(46), M4(96), M5(44), M9(50), M12(72)	6	35,29
	Ortaöğretim 10. sınıf	M2(41), M11(25), M14(297)	3	17,65
	Ortaöğretim 11. sınıf	T2(241), T3(96), M1(42), M6(151), M7(65), M10(69)	6	35,29
	Ortaöğretim 12. sınıf	-	0	0
	Üniversite Öğrencileri Öğretmen	M13(15) M15(12)	1 1	5,88 5,88
<b>Toplam</b>			<b>17</b>	<b>100</b>

Çalışmalardaki örneklem düzeyleri ve sayıları; sınıf içi uygulamalarda kullanılan analogilerin örneklem düzeyleri ve ders kitaplarının incelendiği çalışmalarda yer alan analogilerin örneklem düzeyleri olmak üzere iki ana tema altında incelenmiştir. Tablo 5 incelendiğinde sınıf içi uygulamalarda analogilerin kullanıldığı çalışmalarda örneklem düzeyinin büyük çoğunluğun ortaöğretim 9 (%35,29) ve 11. sınıflarda (%35,29) olduğu görülmektedir. 12. sınıf düzeyinde yapılan çalışmaya rastlanılmamıştır. Üniversite düzeyinde ise sadece bir tane çalışma (M13) mevcuttur. Ortaöğretim 10 ve 11. sınıf düzeylerinde uygulamaların yapıldığı, en fazla örneklem sayısının M14 (297 kişi) ve T2 (241 kişi) kodlu çalışmalarda olduğu, diğer çalışmalardaki örneklem sayılarının ise sayıca daha az 15 ile 100 kişi aralığında değişen çalışmalar olduğu görülmektedir. M15 (12 öğretmen) kodlu çalışmada çalışmaya gönüllü olarak dâhil edilen 12 öğretmen yer almaktadır. 12 öğretmen içerisinden yine gönüllü olarak seçilen 4 öğretmene analogi eğitimi verilerek teste tabi tutulmuştur.

**Tablo 6**

*Ders Kitaplarının İncelendiği Çalışmalarda Yer Alan Analogilerin Örneklem Düzeylerine Göre Dağılımı*

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları (Örneklem Sayıları)</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Ders kitaplarının incelendiği çalışmalarda yer alan analogilerin örneklem düzeyleri	Ortaöğretim 9. sınıf	T4, T5, T6, T7, M8, M16	6	33,33
	Ortaöğretim 10. sınıf	T4, T5, T6, T7, M8, M16	6	33,33
	Ortaöğretim 11. sınıf	T4, T6, T7	3	16,67
	Ortaöğretim 12. sınıf	T4, T6, T7	3	16,67
<b>Toplam</b>			<b>18</b>	<b>100</b>

Tablo 6'da ders kitaplarında kullanılan analogilerin incelendiği çalışmalara göre örneklem düzeylerine bakıldığında; ders kitaplarında çoğunlukla ortaöğretim 9. sınıf (%33,33) ve 10. sınıf düzeyinde (%33,33) analogilere yer verildiği tespit edilmiştir.

Analogilerin hangi kimya konuları için kullanıldığına yönelik çalışmaların konulara göre dağılımları ile ilgili bulgular Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7**

*Çalışmaların Konularına Göre Dağılımı*

<b>Ana Tema Konu Dağılımları</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	
	Kimyasal Denge	T2, T3, M6, M7, M10, M11	6	27,27	
	Kimyasal Bağlar	T1, M2, M9, M12, M14	5	22,73	
	Asitler ve Bazlar	M9, M13	2	9,09	
	Buharlaşma ve Kaynama Noktaları	M4	1	4,55	
	Gazlar	M3, M10	2	9,09	
	Kimyasal Tepkimeler	T2, M3	2	9,09	
	İyonlaşma Enerjisi	M13	1	4,55	
	Sabit Oranlar Kanunu	M13	1	4,55	
	Redoks	M1	1	4,55	
	Çözelti kimyası	M5	1	4,55	
	<b>Toplam</b>			<b>22</b>	<b>100</b>

Tablo 7 incelendiğinde farklı kimya konularının analogi yöntemi ile işlendiği görülmektedir. Konu dağılımı incelendiğinde kimyasal denge (%27,27) ve kimyasal bağlar (%22,73) konularının analogi yöntemi ile daha çok işlendiği belirlenmiştir.

Çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımlarına yönelik bulgular "veri toplama araçları" teması başlığı altında aşağıda Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8**

*Çalışmaların Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı*

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Veri Toplama Araçları</b>	Test	T1, T2, T3, M1, M2, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11, M12	13	32,5
	Ölçek	T2, M3, M4, M14	4	10
	Görüşme Formu	T3, T6, M2, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M13, M15	11	27,5
	Gözlem	M7, M10, M11, M13	4	10
	Çalışma Kağıdı	M11	1	2,5
	Çizim	M3	1	2,5
	Sınıflandırma	T4, T5, T6, T7, M8, M16	6	15
	<b>Toplam</b>		<b>40</b>	<b>100</b>

Tablo 8 incelendiğinde çalışmalardaki veri toplama araçlarının test, ölçek, görüşme, gözlem, çalışma kağıdı, çizim ve sınıflandırma şeklinde olduğu görülmektedir. En çok kullanılan veri toplama araçlarının test (%32,5) ve görüşme formu (%27,5) olduğu belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan testlerin genellikle akademik başarı testi, kavram testi ve bilgi işlem testleri olduğu görülmüştür.

Çalışmalarda kullanılan veri analizi ve istatistiki yöntem çeşitlerine göre çalışmaların dağılımına ait bulgular aşağıda Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9**

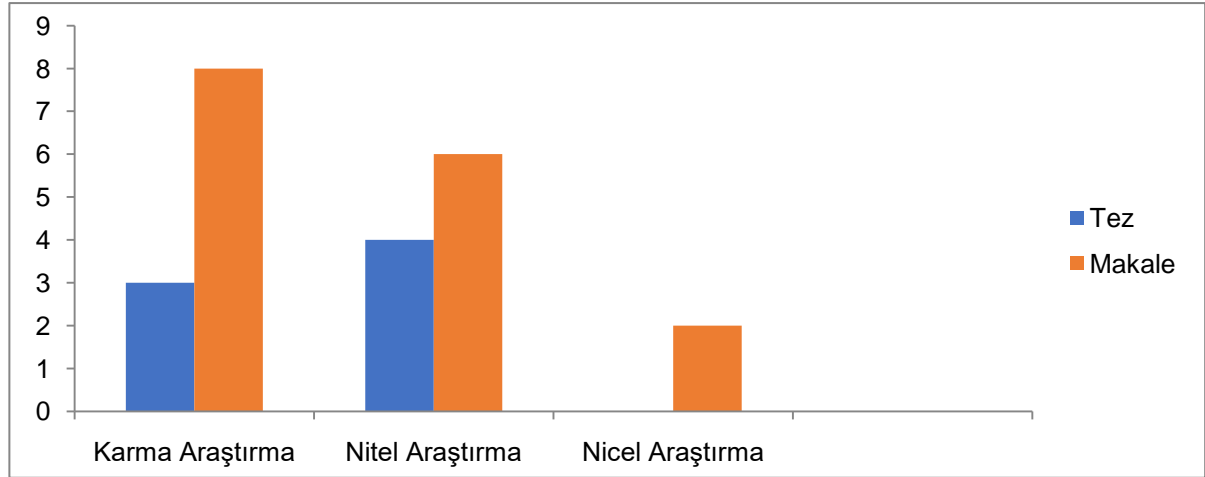
*Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı*

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Veri Analiz Yöntemleri</b>	Anova	T2, M4, M5, M6, M9	5	17,86
	t-testi	T1, T2, M1, M2, M4, M9	6	21,43
	Ancova	T1, T3, M11, M12	4	14,29
	İçerik Analizi	T4, T5, T6, T7, M13, M14, M15, M16	8	28,57

Betimsel Analiz	M3, M8, M10	3	10,71
Mann-Whitney U	M7	1	3,57
Kruskall Wallis	M7	1	3,57
<b>Toplam</b>		<b>28</b>	<b>100</b>

Tablo 9 incelendiğinde çalışmalarda 8 farklı analiz yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Veri analiz yöntemlerinden en çok t-testinin (%21,43) kullanıldığı, t-testinin yanısıra Anova (%17,86) ve Ancova (%14,29) veri analiz yöntemlerinin de büyük oranda kullanıldığı görülmüştür. Ders kitaplarının incelendiği çalışmalarda veri analiz yöntemi olarak içerik analizi (%28,57) ve betimsel analiz (%10,71) yöntemlerinin tercih edildiği belirlenmiştir. Nonparametrik testler arasında yer alan Kruskall Wallis (%3,57) ve Mann-Whitney U (%3,57) veri analiz yöntemlerine ise daha düşük oranda yer verilmiştir.

Çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemlerine göre tez ve makalelerin dağılımlarına yönelik bulgular aşağıda Şekil 2 ve Tablo 10'da verilmiştir.



## Şekil 2

2005-2023 Yılları Arasında Basılmış Çalışmalarda Kullanılan Araştırma Yöntemleri Grafiği

Şekil 2 incelendiğinde çalışmalarda daha çok karma araştırma yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Karma araştırma yönteminin ise çoğunlukla makalelerde tercih edildiği görülmektedir.



**Tablo 10**

*Çalışmaların Kullanılan Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı*

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Araştırma Yöntemleri</b>	Nitel Araştırma	T4, T5, T6, T7, M8, M13, M14, M15, M16	9	39,13
	Nicel Araştırma	M1, M12	2	8,70
	Karma Araştırma	T1, T2, T3, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	12	52,17
	<b>Toplam</b>		<b>23</b>	<b>100</b>

Tablo 10 incelendiğinde çalışmalarda üç araştırma yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan 12 tanesinin karma araştırma yöntemi (%52,17), 9 tanesinin nitel (%39,13) ve 2 tanesinin de nicel araştırma yöntemleri (%8,70) olduğu gözlenmektedir.

İncelenen çalışmalarda konu dağılımları alt teması dikkate alınarak belirlenen yanlış kavramalara ilişkin bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11**

*Çalışmalardaki Yanlış Kavramaların Dağılımı*

<b>Ana Tema</b>	<b>Alt Temalar</b>	<b>Çalışma Kodları</b>	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Yanlış Kavramalar</b>	Kimyasal Bağlar	T1 (13), M2 (7)	20	42,55
	Buharlaşma ve Kaynama Noktaları	M4 (5)	5	10,64
	Kimyasal Denge	M6 (7)	7	14,89
	Asitler Bazlar	M9 (15)	15	31,92
<b>Toplam</b>		<b>47</b>	<b>100</b>	

Tablo 11 incelendiğinde beş çalışmada yanlış kavramalara yer verildiği görülmektedir. Yanlış kavramaların en fazla kimyasal bağlar konusunda (%42,55), daha sonra ise asitler bazlar konusunda (%31,92) olduğu belirlenmiştir. Analoji ile öğretim modelinin kullanıldığı çalışmalarda kontrol grubuna kıyasla deney grubunda daha az yanlış kavramanın olduğu bulgusu elde edilmiştir.

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Çalışmada meta-sentez kapsamında incelenen tez ve makalelerden elde edilen bulgular incelendiğinde; analogiler ile ilgili çalışmaların iki kategori altında toplanabileceği

görülmüştür. Bu iki kategoriden birincisinde analogilerin sınıf ya da laboratuvar ortamında öğretim modeli olarak kullanıldığı çalışmalar yer almaktadır. Çoğunlukla sınıf içi uygulamalarda analogi ile öğretim modeli tercih edilmiştir. Laboratuvar temelli analogi öğretim modeli ise sınırlı sayıda çalışmada mevcuttur. Laboratuvar temelli analogi öğretim modelinin uygulandığı grup ile sadece sınıf içi analogi öğretim modelinin uygulandığı grup arasında laboratuvar temelli analogi öğretim modeli lehine akademik başarıdaki artışa vurgu yapılmıştır. İkinci kategoride yer alan çalışmalar ise ders kitaplarında yer alan analogilerin incelendiği çalışmalardır. Bu kategoride yer alan çalışmalardan elde edilen bulgulara göre; ders kitaplarında yer alan analogilerin çoğunlukla basit ve sözel nitelikte olduğu ve analogilerin son organize edici olarak pek fazla kullanılmadığı belirlenmiştir. Bean vd. (1990), kitaplarda yer alan analogilerin nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili kitaplarda metinlerin yer alması gerektiği ayrıca öğretmenlerin de açık ve net açıklamalarının olması gerektiğini belirtmektedirler. Kitaplarda yer alan analogilerin sınırlılıklarının verilmemesi yanlış kavramalara ve analogilerin anlaşılmasına neden olmaktadır. İncelenen çalışmalardaki verilere göre ders kitaplarında yer alan analogilerdeki sınırlılıkların verilmemesi bir eksiklik olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmaların araştırma desenlerine göre dağılımı incelendiğinde ders kitaplarında yer alan analogilerin incelendiği çalışmalarda araştırma deseni olarak içerik analizi (%13,04) ve durum çalışmasının (%17,39) kullanıldığı görülmüştür. Sınıf içi uygulamalarda analogilerin kullanıldığı çalışmalarda ön-son testli ve deney-kontrol gruplu yarı deneysel desenin daha fazla tercih edildiği (%52,17) belirlenmiştir. Deney grubunda analogi ile öğretim modeli kullanılmış, kontrol grubuna ise geleneksel öğretmen merkezli düz anlatım uygulanmıştır. Yarı deneysel desenin (%52,17) kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde deney grubunun son test puanlarının kontrol grubunun son test puanlarından daha yüksek çıktığı görülmüştür. Analoji ile öğretim modelinin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Akyüz, 2007; Duru, 2002; Glynn & Takahashi, 1998; Sağırılı, 2002).

Çalışmaların basım yıllarına göre dağılımı incelendiğinde makalelerin en çok 2010 yılında, tezlerin ise 2013 ve 2019 yıllarında yayımlandığı bulunmuştur. 2005, 2012, 2015 ve 2017 yıllarında analogiler ile ilgili kimya eğitimi alanında çalışma bulunmadığı görülmüştür.

Çalışmaların örneklem türü ve sayısına göre dağılımı incelendiğinde sınıf içi uygulamalarda analogilerin kullanıldığı çalışmalarda örneklem sayısının ortalama 40 ile 100 kişi arasında değiştiği, bunun sebebinin de çalışmalarda çoğunlukla kontrol ve deney gruplarından oluşan iki sınıfın kullanıldığı yarı deneysel desen modelinin tercih edilmiş olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir (Ergin, 2009). Ortalamanın üstünde örneklem

sayısının olduğu çalışmalarda ise farklı okullarda öğrenim gören öğrencilerin örnekleme dâhil edildiği belirlenmiştir.

Ders kitaplarında yer alan analogilerin incelendiği çalışmalar örneklem türü ve sayısına göre değerlendirildiğinde ise ders kitaplarında ortaöğretim 9 ve 10. sınıf düzeyindeki analogilere daha çok yer verildiği görülmüştür. 11 ve 12. sınıf düzeyinde analogiere daha az yer verildiği ve bunun sebebinin öğrencilerin soyut kavramları anlamlandırmada daha yeterli olduklarının düşünülmesi olabilir. Farklı bir bakış açısı olarak kitapların farklı yazarlar tarafından yazılmış olması, 11 ve 12. sınıf düzeyindeki konulara uygun analogi oluşturma ve öğrenciye aktarmada zorluklar yaşanacağı düşüncesiyle tercih edilmemiş olması da dikkate alınabilir (Dal, 2023).

Çalışmaların konularına göre dağılımı incelendiğinde analogilerin çoğunlukla kimyasal denge ve kimyasal bağlar konularında kullanıldığı görülmüştür. Ortaöğretim kimya konularından soyut, anlaşılması zor konular olan kimyasal denge ve kimyasal bağlar konularının analogiye elverişli olması sebebiyle araştırmacıların daha çok bu iki konuya yoğunlaştığı düşünülmektedir. Mayer'e (1989) göre konuya yeni başlayanlar analogilerden çok daha fazla faydalanmaktadır, çünkü sunulan analogiler bilinmeyen konu ile ilgili kavramsal bir temel oluşturmaktadır. Bu nedenle bu tür kimya konularında kavramsal bir temel oluşturmada analogilerin tercih edilmesinin uygun olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı incelendiğinde veri toplama araçları olarak çoğunlukla test, ölçek, görüşme ve gözlem formunun kullanıldığı, bunlardan birisinin kullanılması yerine çoklu veri toplama araçlarının kullanıldığı çalışmalardan daha kapsamlı bulgular elde edildiği görülmüştür. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçları, deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha az yanlış kavrama olduğunu göstermiştir (Şendur vd., 2008). T2 kodlu çalışmada hem öğrenci hem de öğretmenlerin analogiye yönelik görüşleri alınmıştır. Anolojiye bakış açılarında benzer görüşlerin daha fazla olduğu görülmüştür. T6 kodlu çalışmada ise öğretmenlere analogi eğitimi verilmiş ve sonrasında analogiye dair görüşleri alınmıştır. Görüşlerden elde edilen veriler, öğretmenlerin eğitim öncesinde analogiyi kullandıklarını ancak analoginin sistematüğini bilmeden kullandıklarını, eğitimden sonra ise daha bilinçli bir şekilde analogiyi uygulayacakları şeklinde görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Derman ve Tufan (2021) çalışmalarında, gönüllü olarak seçilen dört kimya öğretmenine analogi eğitimi verildikten sonra geliştirdikleri analogilerin niteliğinin ve kullanımının artması, analogiye karşı bakış açılarının gelişip güçlendiği bulgularını ortaya koymuşlardır.

Veri analizleri ve istatistiki yöntemlerine göre çalışmaların dağılımı incelendiğinde çalışmalarda çoğunlukla t-testinin kullanıldığı görülmüştür. Çalışmaların çoğunlukla deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup ile gerçekleştirilmiş olması ve verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle t-testinin daha çok tercih edildiği düşünülmektedir. t-testi

uygulama koşullarının sağlanamadığı durumlarda ise Anova, Ancova, Kruskall Wallis ve Mann-Whitney U testlerinin kullanıldığı görülmüştür. Ders kitaplarında yer alan analogilerin veri toplama aracı olarak sınıflandırma ile incelenmiş olması nedeniyle bu tür çalışmalardaki veriler, içerik analizi ve betimsel analiz yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Araştırma yöntemlerine göre dağılım incelendiğinde karma araştırma yönteminin çoğunlukta olması dikkat çekmektedir. Karma araştırma yöntemine göre yürütülen çalışmalarda akademik başarı ve kimya dersine karşı tutum gibi değişkenlere bakıldığı, bunun yanı sıra öğrenci görüşlerinin alındığı görülmektedir. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı ders kitaplarında yer alan analogilerin incelendiği çalışmalarda ders kitaplarında yer alan analogilerin sınıflandırma ve içerik analizi ile değerlendirildiği, sınıf içi uygulamalı çalışmalarda ise görüş ve gözleme dayalı veri toplama araçlarından yararlanıldığı belirlenmiştir. Nicel araştırma yönteminin ise sadece iki makalede kullanıldığı ve bu çalışmalarda değişken olarak akademik başarıya bakıldığı tespit edilmiştir.

Çalışmalardaki yanlış kavramalara göre dağılım incelendiğinde soyut kimya konularının zor anlaşılır olmasının öğrencide yanlış kavramalara sebebiyet verebildiği görülmüştür. Yanlış kavramalar testinin kullanıldığı çalışmalarda deney grubunda kontrol grubuna göre yanlış kavramalarının daha az olduğu, analoginin yanlış kavramaları önlediği ve kavramsal değişimi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Analoginin temelini oluşturan bilginin eksik olması yanlış kavramaların en bilindik kaynağıdır. Zook'un (1991) yaklaşımına göre, analogiyi öğretim aracı olarak anlayamamak veya yetersiz eşleme stratejileri kullanmak analogilerin anlaşılmasına dolayısı ile yanlış kavramalara neden olmaktadır. Çalışmalarda geçen yanlış kavramaların konu dağılımı incelendiğinde Kimyasal bağlar (T1, M2), buharlaşma ve kaynama noktaları (M4), kimyasal denge (M6) ve asitler bazlar (M9) konularında yanlış kavramaların tespit edildiği görülmüştür. Kimyasal bağlar ile asitler bazlar konularında öğrencilerdeki yanlış kavrama yüzdesinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu konularda başlıca öne çıkan bazı yanlış kavramaların "Atomların sekizli orbital oluşturmak için birbirine bağlandığı", "Azot atomlarının bağda beş elektron çiftini paylaşabildiği", "Asitlerin bazlardan daha tehlikeli olduğu" ve "Güçlü Asitlerin sadece güçlü bazlarla ve zayıf Asitlerin sadece zayıf bazlarla tepkime verdikleri" şeklinde öğrenci ifadeleri olduğu görülmüştür.

## ÖNERİLER

- Sözel yerine sözel-resimsel analogilerin kullanılması, basit yerine zenginleştirilmiş-genişletilmiş analogilerin kullanılması ve son organize edici analogilerin sayısının artırılması önerilebilir (T4, T5, T6, T7, M16).

- Yanlış kavramaların oluşmaması ya da en aza indirgenmesi için verilen analogilerin sınırlılıklarının veya farklı yönlerinin belirtilmesinin önemli olduğu söylenebilir.
- Sınıf içi uygulamalara yönelik uygulama öncesi pilot çalışmaların yapılması ve öğretmenlerin analogilere yönelik hizmet içi eğitimlerle bilgilendirilmesi önerilebilir (M15).
- Analogiler ile ilgili alanyazın incelendiğinde çalışmaların çoğunlukla ilköğretim düzeyinde olması nedeniyle ortaöğretim düzeyindeki çalışmaların artırılması önerilebilir.
- Ders Kitaplarında analogilerin akademik başarıyı artırmada etkili olduğu düşünüldüğünde özellikle 11 ve 12. sınıf düzeyinde analogi sayılarının artırılması önerilebilir (T4, T5, T6, T7, M16).
- Daha önce çalışılmamış anlaşılması zor diğer kimya konuları için de analogiler ile çalışılması önerilebilir.
- Veri toplama araçlarının yapılan çalışmanın verimini artırmada önemli bir etken olduğu sonucuna ulaşılmış olması nedeniyle çalışmalarda farklı veri toplama araçlarının birlikte kullanılması önerilebilir.
- Analogi yönteminin kullanımında farklı (benzemeyen) durumların verilmesi, sınırların çizilmesi öğrencide yanlış kavramaları minimum düzeye indirmede büyük rol oynamaktadır. Bu sebeple kaynak ile hedef kavram arasındaki sınırların ve benzemeyen durumların belirtilmesi altının çizilmesi önerilebilir.

### **Çıkar Çatışması Bildirimi**

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

### **Destek/Finansman Bilgileri**

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

### **Etik Kurul Kararı/İzin**

Bu araştırma için katılımcı noktasında herhangi bir veri toplanmamış yalnızca dokümanlar incelenmiştir. Araştırma sırasında tüm etik kurallara uyulmuştur.

## KAYNAKÇA

- Aküzüm, C., & Özmen, F. (2014). Eğitim denetmenlerinin mesleki gelişim, tükenmişlik ve iş doyumuna ilişkin bir meta-sentez çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(49), 31-54. <https://doi.org/10.17755/esosder.88173>
- Akyüz, T. (2007). *Fen eğitiminde analoji tekniği kullanımının öğrencilerin farklı taksonomik düzeylerdeki başarıları üzerine Etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ausubel, David P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart & Winston. <https://doi.org/10.3102/00028312006002287>
- Azizoğlu, N., Aslan, S., & Pekcan, S. (2015). Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 14(2), 472-488. <https://doi.org/10.17051/io.2015.39450>
- Bean, T. W., Searles, D., & Cowan, S. (1990). Text-based analogies. *Reading Psychology*, 11, 323-333. <https://doi.org/10.1080/0270271900110403>
- Bondas, T., & Hall, E. O. (2007). Challenges in approaching metasynthesis research. *Qualitative Health Research*, 17(1), 113-121. <https://doi.org/10.1177/1049732306295879>
- Brown, D. E. (1992). Using Examples and Analogies to Remediate Misconceptions in Physics: Factors Influencing Conceptual Change. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(1), 17-34. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290104>
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivism and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher*, 23, 13-20. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007013>
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Education ve Science/Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- Çetinkaya, M. & Özdemir, M. Ç. (2018). Matematiksel analoji geliştirme çalışması . *Journal Of Steam Education*, 1(2), 27-49. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/steam/issue/42077/481399>
- Çetinkaya, M., Taşdemir, M., & Özdemir, M. Ç. (2019). 7. sınıf öğrencilerinin geliştirdikleri matematiksel analogilerin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(69), 288-307. <https://doi.org/10.17755/esosder.444019>
- Dal, H. (2023). *2008 ve 2018 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programlarına Göre Yazılmış Kimya Ders Kitaplarındaki Analogilerin Karşılaştırılması* [Yayımlanmamış

Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12462/13058>

Derman, A., & Tufan, M. (2021). Kimya öğretmenlerinin öğretimlerinde analogi kullanım durumlarının incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(44), 7749-7776. <https://doi.org/10.26466/opus.957650>

Dinçer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: meta-analiz, meta-sentez, betimsel içerik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190. <https://doi.org/10.14686/buefad.363159>

Dinçer, B. & Yılmaz, S. (2020). Matematiksel kavramların öğretiminde dijital ortamdaki analogi kullanımının akademik başarıya etkisinin araştırılması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2), 326-345. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/58594/754291>

Dönel Akgül, G., & Çolak, N. (2021). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gen, dna ve kromozom kavramları için geliştirdikleri analogiler, *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(17), 1-30. <https://doi.org/10.46778/goputeb.893674>

Duru, N. (2002). Fizik dersinde analogi kullanımının öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkilerinin araştırılması. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/75954/fen-bilgisi-ogretiminde-analogi-kullaniminin-ogrenci-basarisina-ve-derse-yonelik-tutumlarına-etkisinin-arastirilmesi>

Ergin Serin, Ö. (2009). Öğrenci Ve Öğretmenlerin 11. Sınıf Kimya Konuları İle İlişkili Analogilerdeki Benzerlik Ve Farklılıkları Belirleme Düzeyleri. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Glynn, S. M., & Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1129-1149. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199812\)35:10<1129::AID-TEA5>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199812)35:10<1129::AID-TEA5>3.0.CO;2-2)

Gürkan, B. & Doğanay, A. (2019). Primary School Teachers and Teacher Candidates' Perceptions of Efficiency in Designing and Implementing Teaching Based on Individual Differences . *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 48(1), 131-175. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cuefd/issue/44511/395128>

Hannes, K., & Claes, L. (2007). Learn to read and write systematic reviews: The Belgian Campbell Group, *Research on Social Work Practice*, 17(6), 748-753. <https://doi.org/10.1177/1049731507303106>



- Harman, G. & Çökelez, A. (2017). Okul öncesi öğretmen adaylarının kimya, fizik ve biyoloji kavramlarına yönelik metaforik algıları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 46(46), 75-95. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.280029>
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1993). Teaching with analogies: A case study in grade 10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 1291-1307. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.3660301010>
- Kaya, S. , Durmuş, M. E. , Bektaş, İ. & Akkaya, A. (2017). Cash Management Methods of 18th Century Cash Waqfs in the Light of Accounting Records. *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 3(3), 50-62. <https://doi.org/10.25272/j.2149-8407.2017.3.3.05>
- Keleş, H. & Erol Şahin, A. (2015). Tarih Öğretiminde Analoji Yöntemi . *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 2(2), 55-65. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kafkasegt/issue/19196/204103>
- Keller, J. M. (1983). Motivational Design of Instruction. In Reigeluth, C.M. (Eds). *Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc. New Jersey.
- Mayer, R. (1989). Models for understanding, *Review of Educational Research*, 1, 43-64. <https://doi.org/10.3102/00346543059001043>
- Nakiboğlu, C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde yanlış kavramalar. M. Bahar (Ed.), *Fen ve Teknoloji Öğretimi içinde* (s. 190-217). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Nedim Bal, P., Murat, M., & Erkan, B. (2020). Soyut düşünme becerileri açısından hikâyeler üzerinde analogik düşünme. *The Journal of International Education Science*, 25(7), 29-55. <http://dx.doi.org/10.29228/INESJOURNAL.46705>
- Polat, S., & Ay, O. (2016). Meta-Sentez: Kavramsal Bir Çözümleme. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 52-64. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c2s3m>
- Sağırılı, S. (2002). Fen bilgisi öğretiminde analoji kullanımının öğrenci başarısına etkisi. [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sandelowski, M., Docherty, S., & Emden, C. (1997). Focus on qualitative methods qualitative metasynthesis: Issues and techniques. *Research in Nursing and Health*, 20, 365-372. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-240X\(199708\)20:4<365::AID-NUR9>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-240X(199708)20:4<365::AID-NUR9>3.0.CO;2-E)
- Şaşmaz Ören, F., Ormancı, Ü., Babacan, T., Çiçek, T. & Koparan, S. (2010). Analoji ve Araştırma Temelli Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Rehber Materyal Uygulaması ile



Buna Yönelik Öğrenci Görüşleri, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53.  
Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/3342/46248>

Şendur, G., Toprak, M. & Şahin Pekmez, E. (2008). Buharlaştırma ve Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesinde Analoji Yönteminin Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 37-58. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/egeefd/issue/4911/67250>

Treagust, D. F., Harrison, A. G., & Venville, G. J. (1998). Teaching science effectively with analogies: an approach for preservice and in service teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 85-101. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17434.x>

Tufan, M. (2019). *Kimya ders kitaplarındaki ve kimya öğretmenlerinin geliştirdikleri analogilerin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Türnüklü, D. A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24(24), 543-559. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kuey/issue/10372/126941>

Zook, K. B. (1991), Effects of analogical processes on learning and misrepresentation, *Educational Psychology Review*, 3(19), 41-72. <https://doi.org/10.1007/BF01323662>

## Ek 1. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar

T1 Kılıç, D. (2007). *Analogilerle öğretim modelinin 9. sınıf öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramlarının giderilmesi üzerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

T2 Serin Ergin, Ö. (2009). *Öğrenci ve öğretmenlerin 11. sınıf konuları ile ilişkili analogilerdeki benzerlik ve farklılıkları belirleme düzeyleri* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

T3 Uysal, M. (2013). *Analogilerin kimyasal denge kavramlarının anlaşılması üzerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

T4 Kobak, R. (2013). *Ortaöğretim Kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin analog-hedef haritalama yapılarının incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- T5 Ertirel, T. (2019). *Ortaöğretim 9. ve 10. Sınıf Kimya Ders Kitaplarında Kullanılan Analogilerin İncelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- T6 Tufan, M. (2019). *Kimya ders kitaplarındaki ve kimya öğretmenlerinin geliştirdikleri analogilerin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- T7 Dal, H. (2023). *2008 ve 2018 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programlarına Göre Yazılmış Kimya Ders Kitaplarındaki Analogilerin Karşılaştırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir. <https://hdl.handle.net/20.500.12462/13058>
- M1 Toprak, M. & Özkan, A. & Alpat, Ş. (2006). Yükseltgenme-İndirgenme Reaksiyonlarının Öğretiminde Denizaltı ve Testere Modellerinin Kullanımı, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 91-100. <http://hdl.handle.net/20.500.12397/314>
- M2 Pabuçcu, A. & Geban, Ö. (2006). Kavramsal Değişim Metni Aracılığıyla Kimyasal Bağla İlgili Kavram Yanılgılarının Giderilmesi, *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Jou17I/11of Education)*. 30, 184-192. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2015.15.1-5000128602>
- M3 Atasoy, B., Kadayıfçı, H. & Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin Çizimlerinden Ve Açıklamalarından Yaratıcı Düşüncelerinin Ortaya Konulması, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(4), 679-700.
- M4 Şendur, G., Toprak, M. & Şahin Pekmez, E. (2008). Buharlaştırma ve Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesinde Analoji Yönteminin Etkisi, *Ege Eğitim Dergisi*. 2(9), 37-58.
- M5 Çalık, M., Ayas, A. & Coll, R. K. (2009). Bir Analoji Etkinliğinin Öğrencilerin Çözelti Kimyası Kavramlarına Yönelik Kavramsal Değişimini Geliştirmedeki Etkinliğinin İncelenmesi, *International Journal of Science and Mathematics Education*. 7(4), 651-676. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.356303>
- M6 Şahin Pekmez, E. (2010). Kimyasal Denge Hakkındaki Yanılgıları Önlemek İçin Analoji Kullanımı, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 11(2) , 1-35.
- M7 Yıldırım, N., Şengün, Y. & Ceng Z. & Ayas, A. (2010). Analoji ve laboratuvara dayalı kimyasal denge öğretiminin öğrenci başarısına etkisinin değerlendirilmesi, *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2, 537-541. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.059>

- M8 Şendur, G., Toprak, M. & Şahin Pekmez, E. (2011). Ortaöğretim Kimya Ders Kitaplarında Kullanılan Analojilerin İncelenmesi, *Procedia Computer Science*. 3, 307-311.
- M9 Çetingül, İ. & Geban, Ö. (2011). Kavramsal Değişim Metinleriyle Verilen Analojilerin Asit-Baz Konusundaki Kavram Yanılgıları İçin Kullanımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 41, 112-123.
- M10 Yıldırım, N., Ayas, A. & Küçük, M. (2013). Analojiye dayalı ve laboratuvara dayalı öğretimin öğrencilerin kimyasal dengedeki başarıları üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması, *Scholarly Journal of Education*. 2(6), 63-76.
- M11 Yıldırım, N., Ayas, A. & Küçük, M. (2014). Analoji Temelli Çalışma Yapraklarıyla Kimyasal Dengenin Öğretimi, *Turkish Journal of Teacher Education*, 3(2), 64-77.
- M12 Zorluoğlu, S. L. & Sözbilir, M. (2016). İyonik ve Kovalent Bağlar Konusunda Uygulanan Analoji Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11(1), 84-99.
- M13 Karaer, H. & Avcı, E. (2018). Atasözlerinin kimya öğretiminde kullanılmasına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri, *Dil öğretimi ve eğitim Araştırması (LATER)*. 1(2), 139-162.
- M14 Nakiboğlu, C. & Yıldırım, Ş. (2020). 10. Sınıf Ortaokul Öğrencilerinin Kovalent Bağa İlişkin Algı, Metafor ve Analojileri, *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*. 8, 198-213. <https://doi.org/10.21666/muefd.660211>
- M15 Derman, A., & Tufan, M. (2021). Kimya Öğretmenlerinin Öğretimlerinde Analoji Kullanım Durumlarının İncelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(44), 7749-7776. DOI: 10.26466/opus.957650
- M16 Derman, A., & Tufan, M. (2022). Dokuzuncu ve Onuncu Sınıf Kimya ders kitaplarında yer alan analogilerin incelenmesi. *Turkish Studies-Education*, 17(6), 1439-1454. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.64149>



## Opinions related to Science Teachers' Career Stages (Expert and Head teacher)

Burak ÇİFTÇİ<sup>1</sup>, Abdullah AYDIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Science Teacher, Ministry of National Education, Kırşehir, Turkey, brkcftc71@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-3222-4557>

<sup>2</sup> Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Education, Department of Mathematics  
and Science Education, Science Education, aaydin@ahievran.edu.tr,  
<https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Received: 12.08.2023

Accepted: 20.09.2023

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1342091>.

### Abstract:

In this study, six different evaluation question regarding the regulation and implementation of the teacher career stages for science teachers have been examined. The evaluation questions encompass both positive and negative outcomes that teachers experience as a result of the regulation, the underlying reasons for the regulation, and its deficiencies. The phenomenological research design, which is one of the qualitative research methods, was employed to gather the opinions of teachers. A total of 17 science teachers with varying years of service participated in the research. This study group was formed using easily accessible and maximum diversity sampling methods. As a data collection instrument, an interview form consisting of open-ended questions was utilized by the researchers to determine the teachers' views on the promotion system within the career ladder. The interview form was thoroughly reviewed by an expert faculty member in the field of educational sciences and two science teachers. The data analysis involved converting the responses obtained from the open-ended questions into an online form and analyzing them using content analysis technique. Based on the teachers' evaluations, it was determined that the regulation led to significant salary increases for teachers and assisted them in planning their careers. However, concerns were raised about the suitability of the examination system and time conditions, as well as the perception that their professional achievements were not adequately evaluated. Suggestions include the preparation of the regulation through a more participatory process, the use of performance-based criteria, and the provision of career incentive rewards based on these criteria. Additionally, a revision of the examination system and the inclusion of seminars and events attended by teachers in the evaluation process are recommended.

**Keywords:** Teacher career stages, regulation, evaluation, expert teacher, head teacher

## EXTENDED SUMMARY

### Introduction

The teacher is one of the most crucial elements of the education system. The success of the system is contingent upon competent teachers and staff who can effectively operate the system. No educational model can provide a superior service than the success of the teachers within the system. Kavcar (2002) emphasized that the service provided can only be as good as the teachers within a school. Furthermore, this emphasis is reflected as, "Those who implement the education policies of the states and influence these policies are the teachers" (Gürkan, 1987, 305-322). A successful teacher can be defined as an individual who internalizes the concept of teaching, shapes their instruction in line with objectives, selects appropriate teaching methods and techniques, conducts assessments, and revises the process of learning and teaching (Senemoğlu, 1992). This indicated teacher is the indispensable and most crucial component of the education system that imbues education with purpose, gives it life, and renders it functional (Baş & Nural, 2023). Therefore, teachers are at the core of the reforms implemented by policy makers (Mete, 2013). The teaching profession is a professional field that constitutes the education sector, rooted in social, cultural, economic, scientific, and specialized expertise, and requiring academic studies for formation (Küçükahmet, 1999). Building upon these insights about the teaching profession, the Ministry of National Education has implemented the teacher career ladder system through various regulations. The teacher career stages exam was first introduced in 2006, emphasizing the attainment of the necessary qualifications for progression into specialization and headship positions (MEB, 2006).

The teacher career stages exam, which had not been implemented for many years, was reintroduced with the Teacher Profession Law No. 7354, which came into effect in 2022 (Mevzuat.gov, 2022). With this law, the career stages have been divided into three categories: candidate teaching, expert teaching, and head teaching (Mevzuat.gov, 2022). The items related to teacher career ladder are provided below (MEB, 2022, pp. 2-3).

Item 6 – (1) Those with at least ten years of service in teaching, including candidate teaching: a) Who have completed the Expert Teacher Training Program, which is organized for a minimum of 180 hours for professional development, b) Who have completed the minimum required studies for expert teaching in professional development areas, c) Who do not have a penalty of suspended promotion, may apply for the written exam for the title of expert teacher. Those who score 70 and above in the written exam for the title of expert teacher are considered successful. Successful candidates in the written exam are issued an expert teacher certificate.

(2) Expert teachers with at least ten years of service in expert teaching, and who do not have a penalty of suspended promotion, and who have completed the Head Teacher

Training Program, organized for a minimum of 240 hours for professional development, and have completed the required studies for head teaching in professional development areas, may apply for the written exam for the title of head teacher. Those who score 70 and above in the written exam for the title of head teacher are considered successful. Successful candidates in the written exam are issued a head teacher certificate.

(3) Those who have completed a master's degree program are exempted from the written exam prescribed for the title of expert teacher, and those who have completed a doctoral degree program are exempted from the written exam prescribed for the title of head teacher.

(4) The periods spent in educational institution management and contracted teaching are taken into account when calculating the duration of teaching service.

(5) From the date of approval by the authorized appointing officer for appointment to the teacher position, and from the date of issuance of the expert teacher/head teacher certificate for the expert teacher or head teacher title, respectively, benefits are accrued. After acquiring the expert teacher or head teacher title, teachers who change their field or have their field removed or renamed through relevant regulations continue to use their acquired titles.

(6) For those who acquire the title of expert teacher or head teacher, a separate grade is awarded for each title.

(7) Those who have received a penalty of suspended promotion can apply for the title of expert teacher or head teacher after their penalties are removed from their personnel files.

(8) Procedures and principles related to advancement in the teaching profession career stages are regulated by the regulation.

### **Method**

In this study, the phenomenological research design, a qualitative research method, was employed to comprehend the views of science teachers regarding the advancement system within the teaching career stages. Phenomenology is one of the phenomenological research designs, where individuals' experiences, perceptions, views, and thoughts are deeply explored (Yıldırım & Şimşek, 2021). This allows for an in-depth understanding of participants' experiences and perspectives, aiming to comprehend their emerging worlds of meaning. In this study, this method was chosen to comprehend the awareness and experiences of science teachers regarding the promotion processes within the career stages.

The study group of the research consists of science teachers with 17 different years of service. This study group was formed using accessible and maximum diversity sampling methods. The maximum diversity sampling method aims to reflect the diversity of the

participating individuals to the highest extent, while the accessible sampling method aims to include individuals who are willing to voluntarily participate and easily accessible (Johnson & Christensen, 2014).

In line with this goal, platforms such as social networking sites and teacher groups were utilized to reach teachers with varying years of service. These methods offer an effective and expedient way to identify research participants and establish communication with them. This approach allows for obtaining more inclusive results by considering the opinions and experiences of teachers with different levels of experience and perspectives (Table 1) in the study.

In the study, a semi-structured interview form consisting of open-ended questions was utilized by the researchers to determine the views of Science Teachers regarding the advancement system within the teaching career stages. To create the question form, a literature review was initially conducted on the subject, and based on this review, the interview questions used in Demir's (2011) study were deemed appropriate, and necessary modifications were made to adapt them for this study.

The draft questionnaire, created by the researcher, was then thoroughly reviewed by an expert faculty member in the field of educational sciences and two science teachers. Following the approval of these experts, this interview form was employed. In the question form, participants were provided with essential information about the topic, and it was indicated that their responses would only be viewed by the researchers. Additionally, pseudonyms would be used instead of actual names to ensure confidentiality and anonymity while expressing their thoughts. With these precautions, the aim was to facilitate participants in sharing their opinions comfortably while safeguarding their privacy. The data obtained during the interview process were analyzed to comprehend the views of science teachers regarding the advancement system within the teaching career stages.

The open-ended questions prepared by the researchers are divided into two sections. In the first section, information regarding the participants' gender and length of service has been gathered. The second section contains questions related to the participants' opinions on career stages in teaching. In order to gather insights from a larger number of teachers, the open-ended questionnaire was transformed into an online form (Google Form) format, and a link was generated. This link was shared among teachers through WhatsApp and social media groups. This method aimed to reach a broader audience of teachers. Through the Google Form, participants were able to access the open-ended questions and respond over the course of one week. Subsequently, access was closed before this period expired, and participants' responses were downloaded in PDF format for detailed analysis. As a result of this examination, 17 forms were considered for evaluation, and the study's outcomes were derived from these responses.



In the study, the responses obtained from the open-ended questions transformed into an online form were analyzed using content analysis technique. Initially, researchers examined the responses given to the open-ended question forms and identified that some teachers did not answer certain questions. Therefore, codes were created only for the answered questions.

While analyzing the question forms, the method proposed by Yıldırım and Şimşek (2021) was followed. According to this method, codes were generated among similar concepts, and categories were derived from these codes to ensure coherence of meaning. Moreover, categories serving the same purpose were consolidated under a common theme to extract deeper insights. The resulting themes were interpreted to ensure the reliability of the analysis.

### **Results and Discussion**

According to the research findings, the teacher career stages regulation demonstrates its impact and significance from various perspectives. The regulation enables teachers to plan their careers, contribute to their professional development, and work under better conditions. Particularly, the substantial salary increases observed among teachers who attain the titles of expert and head teacher are among the positive effects of the regulation. This situation enhances teachers' motivation and professional satisfaction, resulting in positive implications for the quality of education. Kazoğlu (2014) emphasized in his study that a significant portion of teachers and administrators express desires for salary increases and changes in responsibilities.

However, the regulation also exhibits certain deficiencies. Particularly, the controversial nature of the examination system and the resulting perception of injustice among teachers constitute criticized aspects of the regulation. Additionally, focusing solely on years of service in determining career ladder stages disregards evaluating teachers based on their professional achievements and qualifications. A majority of teachers believe that the regulation should be prepared through a more participatory process. Therefore, when making amendments to the regulation, the opinions of all teachers should be considered, and collaboration with teacher unions, academics, and subject matter experts should be pursued. A regulation that takes into account teachers' field experiences and the scientific opinions of experts will garner more participation and support from teachers. Canatan Doğan (2022) emphasized that a professional law should not be established without consulting teachers and pointed out numerous shortcomings in the law.

A significant portion of the recommendations pertains to the use of more objective and performance-based criteria in determining career ladder stages. This approach would allow for a more accurate assessment of teachers' professional achievements and contributions, leading to a fair career advancement system. Furthermore, significant

salary increases tied to career ladder stages and ensuring salary equity would enhance teachers' financial motivation and elevate their professional satisfaction. Şirin et al. (2010) found that the assessment exam is not a valid and reliable tool.

In line with the criticisms directed towards the examination system, it is recommended to eliminate the exam and instead implement performance-based evaluations for teachers. This approach would assess teachers' knowledge and practical skills, leading to a more objective determination of career progression. Including evaluations of seminars and activities attended by teachers would underscore the significance of educational and professional development opportunities. Dağlı (2007), in their study, concluded based on teachers' opinions that the career system should be developed with performance-based criteria and that these criteria should be objective.

In conclusion, reinforcing the positive aspects outlined in the regulation and addressing its shortcomings would contribute to teachers' professional development and enhance the quality of the education sector. In this context, regulatory amendments based on teachers' views and a participatory process could be considered a significant contribution to the enhancement of the education system by increasing teacher motivation and fostering professional achievements.

### **Recommendations**

1. In the process of amending the regulation, the opinions of all teachers should be solicited, and a participatory approach should be adopted through surveys and meetings.
2. Objective and performance-based criteria should be established for career stages advancements. Performance evaluations should encompass elements such as project and activity achievements.
3. Significant salary increases should be implemented in accordance with career ladder stages, and a coefficient system based on years of service should be introduced.
4. The removal of the examination system in favor of performance-based evaluations for teachers is recommended. Evaluation of participation in seminars and activities, trainings, and project work should be included.
5. The duration of career ladder stages should be shortened, prioritizing activities contributing to teachers' professional development for evaluation.
6. Collaboration with experts and subject matter specialists should be pursued in the formulation of the regulation, and their support should be sought during its implementation.

In alignment with these recommendations, the teacher career stages regulation can be more effectively and equitably implemented, providing greater contributions to teachers' professional development. Regulatory amendments based on teachers' input and a participatory approach can play a crucial role in enhancing the quality of the education

sector. Consequently, this can lead to increased teacher motivation and professional achievements, contributing to the advancement of the education system.

# Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kariyer Basamakları (Uzman ve Başöğretmen) İle İlgili Görüşleri

Burak ÇİFTÇİ<sup>1</sup>, Abdullah AYDIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Millî Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Öğretmeni, Yüksek Lisans, Kırşehir,  
brkcftc71@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3222-4557>

<sup>2</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi  
Bölümü, Kırşehir, aaydin@ahievran.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Gönderme Tarihi: 12.08.2023

Kabul Tarihi: 20.09.2023

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1342091>.

## Özet:

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmen kariyer basamakları yönetmeliği ve uygulanaşına yönelik altı farklı değerlendirme sorusu incelenmiştir. Değerlendirme soruları, öğretmenlerin yönetmelikten kaynaklanan olumlu ve olumsuz sonuçlarını, yönetmeliğin altında yatan nedenleri ve eksikliklerini içermektedir. Öğretmenlerin görüşlerini almak için nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim deseni kullanılmıştır. Araştırmaya farklı hizmet yılına sahip 17 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Bu çalışma grubu, kolay ulaşılır ve maksimum çeşitlilik örneklem yöntemleri kullanılarak oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak kariyer basamaklarında yükselme sistemine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından açık uçlu sorulardan oluşan bir mülakat formu kullanılmıştır. Mülakat formu eğitim bilimleri alanında uzman bir öğretim üyesi ve iki fen bilimleri öğretmeni tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Veri analizi olarak çevrimiçi form haline dönüştürülmüş açık uçlu sorulardan elde edilen yanıtlar, içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Öğretmenlerin değerlendirmeleri sonucunda, yönetmeliğin öğretmenlerin maaşlarında önemli artışlar sağladığı ve kariyerlerini planlamalarına yardımcı olduğu belirlenmiştir. Ancak sınav sistemi ve süre şartlarının uygun olmadığı ve mesleki başarılarının yeterince değerlendirilmediği görüşü ortaya çıkmıştır. Yönetmeliğin daha katılımcı bir süreçle hazırlanması, performansa dayalı kriterlerin kullanılması ve bu kriterlere dayalı kariyer teşvik ödülleri sağlanması önerilebilir. Ayrıca sınav sisteminin gözden geçirilmesi ve öğretmenlerin katıldığı seminer ve etkinliklerin değerlendirmeye dâhil edilmesi önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Öğretmen kariyer basamakları, yönetmelik, değerlendirme, uzman öğretmen, başöğretmen

-----

Sorumlu yazar: Burak ÇİFTÇİ, brkcftc71@gmail.com.

## GİRİŞ

Öğretmen, eğitim sistemin en önemli öğelerinden bir tanesidir. Sistemin başarılı olması, sistemi işletebilecek öğretmen ve personellere bağlıdır. Hiçbir eğitim modeli sistemdeki öğretmenlerin başarısından daha üstün bir hizmet verememektedir. Hizmet verme ise Kavcar (2002) tarafından - bir okulun ancak içiresindeki öğretmenler kadar iyi olabileceği - şeklinde vurgulanmıştır. Ayrıca bu vurgu - Devletlerin eğitim politikalarını uygulayıcıları ve bu politikayı etkileyenler öğretmenlerdir (Gürkan, 1987,305-322) - biçimindedir. Başarılı bir öğretmen, öğretmenlik kavramını içselleştirmiş, öğretimini hedefleri yönünde

1

2

biçimlendirebilen, uygun öğretim yöntem tekniklerini seçebilen, değerlendirme yapabilen, öğrenme-öğretme sürecini revize edebilen bir birey olarak ifade edilebilir (Senemoğlu, 1992). İşaret edilen öğretmen, eğitim politikalarını anlamlandırır ve uygulayan, eğitimi işlevsel kılarak ona ruh veren eğitim sisteminin vazgeçilmez en önemli ögesidir (Baş & Nural, 2023). Bu yüzden politika geliştiricilerin uyguladıkları reformların temelinde öğretmenler bulunmaktadır (Mete, 2013). Öğretmenlik mesleği, eğitim sektörünü oluşturan sosyal, kültürel, ekonomik, bilimsel, alanında uzmanlık becerilerini temelleştiren ve akademik çalışmalarla formasyon gerektiren profesyonel bir alandır (Küçükahmet, 1999). Öğretmenlik mesleği ile ilgili ifade edilen bu bilgilerden yola çıkarak Millî Eğitim Bakanlığı çeşitli yönetmelikler çıkararak öğretmen kariyer basamakları sistemini uygulamıştır. Öğretmenlik kariyer basamakları sınavı ilk olarak 2006 yılında uygulanmış olup kariyer olarak uzmanlık ve başöğretmenliğe geçilebilmesi için gerekli yeterliliğinin kazanılması şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2006).

Uzun yıllar uygulanmayan öğretmenlik kariyer basamakları sınavı, 2022’de yürürlüğe giren 7354 numaralı öğretmenlik meslek kanunu ile tekrardan gündeme getirilmiştir (Mevzuat.gov, 2022). Bu kanunla birlikte kariyer basamakları; aday öğretmenlik, uzman öğretmenlik ve başöğretmenlik olarak üçe ayrılmıştır (Mevzuat.gov, 2022). Öğretmenlik kariyer basamakları ile ilgili maddeler aşağıda verilmiştir (MEB, 2022, 2-3).

MADDE 6 – (1) Aday öğretmenlik dâhil öğretmenlikte en az on yıl hizmet bulunanlardan; a) Mesleki gelişme yönelik 180 saatten az olmamak üzere düzenlenen Uzman Öğretmenlik Eğitim Programını tamamlamış olan, b) Meslek gelişim alanlarında uzman öğretmenlik için öngörülen asgari çalışmaları tamamlamış olan, c) Kademe ilerlemesinin durdurulması cezası bulunmayan, öğretmenler uzman öğretmen unvanı için yapılan yazılı sınava başvuruda bulunabilir. Uzman öğretmen unvanı için yapılan yazılı sınavda 70 ve üzeri puan alanlar başarılı sayılır. Yazılı sınavda başarılı olanlara uzman öğretmen sertifikası düzenlenir.

(2) Uzman öğretmenlikte en az on yıl hizmet bulunan ve kademe ilerlemesinin durdurulması cezası bulunmayan uzman öğretmenlerden mesleki gelişme yönelik 240 saatten az olmamak üzere düzenlenen Başöğretmenlik Eğitim Programını tamamlamış olan ve meslek gelişim alanlarında başöğretmenlik için öngörülen çalışmaları tamamlayanlar başöğretmen unvanı için yapılan yazılı sınava başvuruda bulunabilir. Yazılı sınavda 70 ve üzeri puan alanlar başarılı sayılır. Yazılı sınavda başarılı olanlara başöğretmen sertifikası düzenlenir.

(3) Yüksek lisans eğitimini tamamlayanlar uzman öğretmen unvanı için öngörülen, doktora eğitimini tamamlayanlar ise başöğretmen unvanı için öngörülen yazılı sınavdan muaf tutulur.

- (4) Eğitim kurumu yöneticiliği ve sözleşmeli öğretmenlikte geçen süreler öğretmenlik süresinin hesabında dikkate alınır.
- (5) Öğretmen unvanından, bu göreve atanmanın atamaya yetkili amir tarafından onaylandığı tarihten, uzman öğretmen veya başöğretmen unvanından ise uzman öğretmen/başöğretmen sertifikasının düzenlendiği tarihten itibaren yararlanır. Uzman öğretmen veya başöğretmen unvanını kazandıktan sonra alan değiştiren ya da ilgili düzenlemelerle alanı kaldırılan veya alanının adı değiştirilen öğretmenler kazandıkları unvanları kullanmaya devam eder.
- (6) Uzman öğretmen veya başöğretmen unvanı alanlara her unvan için ayrı ayrı olmak üzere bir derece verilir.
- (7) Kademe ilerlemesinin durdurulması cezası almış olanlar, cezaları özlük dosyasından silindikten sonra uzman öğretmen veya başöğretmen unvanı için başvuruda bulunabilir.
- (8) Öğretmenlik mesleği kariyer basamaklarında ilerlemeye ilişkin usul ve esaslar yönetmelikle düzenlenir.

### **Literatür Taraması**

İlgili alanyazın incelendiğinde öğretmenlik kariyer basamaklarına yönelik birçok çalışma mevcuttur. Türk Eğitim Sendikası (2005), yönetmelikte unvan ve alınan ücretlerin farklılığından ötürü öğretmenler arasında problemlerin yaşanacağını ve öğretmenlerin birbirlerine olan güven hassasiyetinin bozulacağını ifade etmiştir. Eğitim ve Bilim Emekçileri Sendikası (2005), sınava ilaveten kıdem, ödül vb. gibi ölçütlerin de işin içine girmesinden kaynaklanan yanlışlıkların bulunduğunu ve bu durumun adam kayırma gibi etik olmayan unsurlara yol açacağını belirtmiştir. Çelikten (2008) ise araştırmasında sistemin olumlu sonuçlar doğurmayacağını ve öğretmenlerin unvanına bakılmaksızın aynı işleri yaptığını söylemiştir. Ayrıca velilerin öğrencileri okutması amacıyla uzman veya başöğretmenleri tercih yarışına girecekleri için sistemin olumsuz olacağını ileri sürmüştür. Türk Eğitim Derneği (2009), hazırladığı raporuna göre farklı kariyer basamaklarında yer alan öğretmenlerin görev ve yetki tanımları tam olarak ifade edilmediğinden dolayı yönetmelikte önemli ölçüde eksikliklerin olduğunu belirtmiştir. Turan ve Turan (2009), araştırmasında uzmanların diğer öğretmenlere göre yeterliliklerinin daha yüksek olduğunu belirterek, aralarında anlamlı fark bulunduğunu ifade etmiş olup kısmen verimli olduğundan bahsetmişlerdir. Dağlı (2007), sınıf öğretmenleri ile yaptığı çalışmada öğretmenlerin kariyer basamaklarına ilişkin görüşlerini incelemiş olup öğretmenlerin kariyer basamaklarına göre yükselme sisteminin orta derecede benimsediklerini ifade etmiştir. Boydak ve diğerleri (2009), Dağlı (2007), çalışmalarında benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Laçın (2006) ve Artan (2007) tarafından benzer bir çalışma yapılarak sicil ve teftiş planlarının kariyer basamaklarında ölçüt olarak kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Demir (2011), araştırmasında farklı kariyer basamaklarında yer alan

öğretmenlerin görüş ve önerilerini belirtip uygulamanın olumlu ve olumsuz yönlerini açığa çıkarmıştır. Kaplan ve Gürkan Gülcan (2020), kariyer basamaklarının oluşumuna yönelik müfettiş, idareci ve öğretmenlerin görüşlerini kapsayan bir çalışma düzenlemiştir. Özdemir ve diğerleri (2022), en son çıkan kariyer basamakları ile ilgili yaptığı çalışmada, Elazığ'da görev yapan 20 öğretmenin öğretmenlik kariyer basamaklarına yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Baş ve diğerleri (2023), yaptıkları çalışmada uzman ve başöğretmenlik sınavına girmiş Türkçe öğretmenlerinin görüşlerini analiz ederek temalar altında ifade etmişlerdir. Tokgöz ve Tokgöz (2022), yaptıkları çalışmada beden eğitimi öğretmenlerinin öğretmenlik kariyer basamaklarına yönelik kaygılarını incelemişlerdir. Çobanoğlu ve İlkin (2023), yenilenen kariyer basamakları ile ilgili yaptıkları araştırmalarında öğretmenlerin; kariyer basamaklarının gereksiz olduğu kariyerin çalışma yılına göre belirlenmesi gerektiği ve bu kanunun öğretmenler arasında çatışma çıkaracağına yönelik bulgulara ulaşmışlardır. Gül ve Güngör (2022), Ordu'nun farklı okullarında görevlerini yapan öğretmenlerin meslek kanununa yönelik görüşlerini analiz etmişlerdir. Pınar ve Akgül (2023), Türkiye'nin farklı bölgelerinde çalışan fen bilimleri öğretmenin kariyer basamaklarına yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Elagöz ve Elagöz (2023), yaptıkları çalışmada öğretmenlerin kariyer basamakları sınavına ve mesleki gelişim seminerlerine tümüyle karşı olmadıkları sonucuna ulaşmış ve kanunun öğretmenlerin görüşlerini alarak yenilenmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Akdaş ve diğerleri (2023), ülkemizde 2022 yılında yürürlüğe giren kariyer basamakları yönetmeliği ile PISA da başarılı olan Estonya ve Singapur'un kariyer basamakları yönetmeliğini karşılaştırmışlardır. Aksan ve diğerleri (2023), Ankara'nın Keçiören ilçesinde bir ortaokulda görev yapan öğretmenlerin kariyer basamakları meslek kanuna yönelik görüşlerini incelemişlerdir.

Yukarıda verilen alan yazın incelendiğinde, kariyer basamaklarına yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin bir çalışmada alındığı görülmektedir. Alanyazına katkı için işaret edilen çalışmaların çoğaltılması gerekmektedir. Bu gereklilikten dolayı bu çalışma yapılmıştır. Bu şekilde alanyazına katkıda bulunulabileceği düşünülmektedir. Bundan dolayı bu çalışma önemlidir.

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın deseni**

Çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlik kariyer basamaklarında yükselme sistemine ilişkin görüşlerini anlamak için nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim, fenomenoloji araştırma desenlerinden biridir ve bu yöntemde bireylerin yaşantıları, algıları, görüşleri ve düşünceleri derinlemesine incelenir (Yıldırım & Şimşek, 2021). Bu sayede katılımcıların deneyimlerini

ve bakış açılarını anlamak ve ortaya çıkan anlam dünyalarını anlamlandırmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin kariyer basamaklarındaki yükselme süreçlerine ilişkin farkındalıklarını ve deneyimlerini anlamak için bu yöntem tercih edilmiştir.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 17 farklı hizmet süresine sahip fen bilimleri öğretmenlerinden oluşmaktadır. Bu çalışma grubu, kolay ulaşılır ve maksimum çeşitlilik örneklem yöntemleri kullanılarak oluşturulmuştur. Maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi, çalışmaya katılan bireylerin çeşitliliğini en üst düzeyde yansıtmayı hedeflerken, kolay ulaşılır örneklem yöntemi ise çalışmaya gönüllü katılmak isteyen ve kolayca ulaşılabilir kişilerin dâhil edilmesini amaçlar (Johnson & Christensen, 2014). Bu amaç doğrultusunda farklı hizmet sürelerine sahip öğretmenlere ulaşmak için sosyal paylaşım siteleri ve öğretmen grupları gibi platformlar kullanılmıştır. Bu yöntemler, araştırma katılımcılarını belirlemek ve onlarla iletişime geçmek için etkili ve hızlı bir yol sunar. Bu sayede, çalışmada farklı deneyim seviyelerine ve bakış açılarına sahip öğretmenlerin (Tablo 1) görüşleri ve deneyimleri göz önünde bulundurularak daha kapsayıcı sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır.

### Tablo 1.

#### Katılımcılara İlişkin Bilgiler

Rumuz	Cinsiyet	Kıdem Yılı
m1	Erkek	6-10 Yıl
m2	Erkek	26 Yıl ve Fazlası
m3	Kadın	16-20 Yıl
m4	Kadın	16-20 Yıl
m5	Kadın	1-5 Yıl
m6	Erkek	6-10 Yıl
m7	Erkek	11-15 Yıl
m8	Erkek	6-10 Yıl
m9	Erkek	6-10 Yıl
m10	Erkek	26 Yıl ve Fazlası
m11	Erkek	16-20 Yıl
m12	Erkek	16-20 Yıl
m13	Erkek	6-10 Yıl
m14	Erkek	11-15 Yıl
m15	Erkek	6-10 Yıl
m16	Erkek	16-20 Yıl
m17	Kadın	6-10 Yıl



Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların çoğunun erkek olduğu (n: 13) görülmektedir. Yine tabloda görüldüğü gibi katılımcıların çoğu 16 yıl ve üzeri süredir öğretmenlik mesleğini icra etmektedir (n: 7).

### **Veri Toplama**

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlikte kariyer basamaklarında yükselme sistemine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından açık uçlu sorulardan oluşan üç bölümlük ve altı soruluk mülakat formu kullanılmıştır. Soru formunun oluşturulması için öncelikle konuyla ilgili literatür taraması yapılmış ve bu tarama sonucunda Demir'in (2011) çalışmasında kullanılan mülakat soruları uygun bulunarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve çalışmaya uyumlu hâle getirilmiştir.

Araştırmacı tarafından oluşturulan taslak soru formu daha sonra eğitim bilimleri alanında uzman bir öğretim üyesi ve iki fen bilimleri öğretmeni tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İlgili uzmanların onayı alındıktan sonra bu görüşme formu kullanılmıştır. Soru formunda, katılımcılara konu ile ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve öğretmenlerin düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebilmeleri için yanıtlarının sadece araştırmacılar tarafından görüleceği, isimler yerine rumuzlar kullanılacağı belirtilmiştir. Bu önlemlerle birlikte katılımcıların rahatlıkla görüşlerini paylaşmaları ve gizliliklerinin korunması amaçlanmıştır. Mülakat sürecinde elde edilen veriler analiz edilerek fen bilimleri öğretmenlerinin kariyer basamaklarındaki yükselme sistemine ilişkin görüşlerini anlamak için kullanılmıştır.

Araştırmacılar tarafından hazırlanan açık uçlu sorular iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, katılımcıların cinsiyet ve kıdem süreleri hakkında bilgi alınmıştır. İkinci bölümde ise öğretmenlikte kariyer basamakları ile ilgili görüşlerine yönelik sorular yer almıştır. Çalışmaya daha fazla öğretmenin fikirlerinden yararlanmak amacıyla açık uçlu soru formu çevrimiçi form (Google form) formatına dönüştürülmüş ve bir link oluşturulmuştur. Bu link, öğretmenlerin WhatsApp ve sosyal medya gruplarında paylaşılmıştır. Bu yöntem sayesinde daha geniş bir öğretmen kitlesine ulaşılmaya çalışılmıştır. Google form üzerinden öğretmenlere ulaşılan açık uçlu sorulara katılımcılar bir hafta boyunca yanıt verebilecekleri süreyle erişim sağlayabilmişlerdir. Sonrasında, bu süre dolmadan önce erişim kapatılmış ve öğretmenlerin yanıtları PDF formatında indirilerek ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda 17 form değerlendirmeye alınmış ve çalışmanın sonuçları bu yanıtlar üzerinden elde edilmiştir.

### **Veri Analizi**

Çalışmada, çevrimiçi form haline dönüştürülmüş açık uçlu sorulardan elde edilen yanıtlar içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Araştırmacılar, öncelikle açık uçlu soru formlarına verilen yanıtları incelemişler ve bazı öğretmenlerin bazı soruları yanıtlamadıklarını tespit etmişlerdir. Bu nedenle sadece yanıtlanan sorular için kodlar oluşturulmuştur.

Soru formları analiz edilirken Yıldırım ve Şimşek (2021) tarafından önerilen yöntem izlenmiştir. Bu yönteme göre benzerlik gösteren kavramlar arasında kodlar oluşturulmuş ve bu kodlardan anlam bütünlüğü sağlayacak şekilde kategoriler elde edilmiştir. Ayrıca aynı amaca hizmet eden kategorilerin ortak tema altında birleştirilerek daha derinlemesine anlam çıkarılmıştır. Elde edilen temalar ise yorumlanmış ve analizin güvenilirliği sağlanmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini artırmak için bazı öğretmenlerin görüşleri doğrudan aktarılmış ve alıntılar kullanılmıştır. Ayrıca her tema için tablolar oluşturulmuş ve kodların ifade edilme sıklıkları yanlarına yazılarak analiz sonuçları daha anlaşılır bir şekilde sunulmuştur.

Araştırma etiği çerçevesinde hiçbir öğretmenin ismi kullanılmamış, yerine m1'den m17'ye kadar rumuzlar kullanılmıştır. Bu sayede katılımcıların gizliliği ve anonimliği korunmuştur.

## **BULGULAR**

Öğretmenlik mesleği, toplumun geleceğini şekillendiren en önemli mesleklerden biridir. Öğretmenler, öğrencilerin eğitim hayatlarında rehberlik ederken aynı zamanda kendi mesleki gelişimlerini de önemserler. Bu bağlamda öğretmenlerin kariyer basamaklarına ilişkin görüşleri, mesleki gelişimlerini şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Verilerin analizi sonucunda çalışmada üç temel kategori belirlenmiştir. İlk kategori, "*Öğretmenlik Kariyer Basamaklarında Yükselme Yönetmeliği Hakkındaki Genel Değerlendirmeler*"dir. Bu kategoride öğretmenlerin kariyer basamakları sistemiyle ilgili genel düşünceleri ve değerlendirmeleri yer almaktadır. İkinci kategori, "*Öğretmen Kariyer Basamakları Uygulamasına İlişkin Eksiklikler ve Öneriler*" olarak adlandırılmıştır. Bu kategoride, öğretmenlerin kariyer basamakları uygulamasının neden olduğu veya olabileceği olumlu ve olumsuz etkileri ve sonuçları bulunmaktadır. Üçüncü kategori ise "*Öğretmen Kariyer Basamakları Uygulamasına İlişkin Eksiklikler ve Öneriler*" olarak belirlenmiştir. Bu kategoride öğretmenlerin kariyer basamakları sisteminde gördükleri eksiklikler ve bu eksiklikleri gidermek için önerdikleri çözüm önerileri yer almaktadır.

Bu üç kategori birbiriyle yakından ilişkili ve birbirine bağlıdır. Öğretmenlerin kariyer basamaklarına yönelik genel değerlendirmeleri, uygulamanın sonuçları ve eksikliklerinin belirlenmesi, birbirini etkileyen ve bir bütün olarak değerlendirilen temalar olarak ortaya çıkmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, bu temaların analizi sonucunda çalışmanın sonuçlarına ulaşmayı sağlamıştır.

### **1. Öğretmenlik Kariyer Basamaklarında Yükselme Yönetmeliği Hakkındaki Genel Değerlendirmeler**

Katılımcılar arasında kariyer basamaklarının olumlu ve olumsuz yönleri hakkında farklı düşünceler bulunmaktadır. Bazı öğretmenler, kariyer basamaklarının öğretmenlerin kendilerini geliştirmesi açısından önemli olduğunu ve uzmanlaşma fırsatı sunduğunu

vurgulamışlardır. Bu sayede hem manevi hem de maddi tatmin elde edilebileceği düşünülmüştür. Diğer yandan bazı öğretmenler ise sınavların kariyer basamaklarının belirlenmesinde kullanılmasına karşı çıkmaktadır. Sınavların öğretme becerileri ve bilimsel yeterlilikleri ölçmede yetersiz olduğu kanaatindedirler.

Katılımcıların görüşlerine göre kariyer basamaklarının varlığı, öğretmenlerin kendilerini geliştirmesi açısından oldukça önemlidir ve her alanda uzmanlaşma olduğu gibi öğretmenlik mesleğinde de uzmanlaşmak ve alanda yükselmek kesinlikle önemli bir olgudur. Bu sayede öğretmenler hem manevi hem de maddi açıdan tatmin olacaklardır (m1). Öğretmenlerin bazıları, kariyer basamaklarının olumlu bir uygulama olduğunu düşünmektedir (m2). Ancak bazı katılımcılar sınavın kariyer basamaklarını belirlemek için uygun bir yöntem olmadığına inanmaktadır ve sınavsız bir sistem önermektedir (m3, m15). Ayrıca sınavın öğretmenlerin öğretme becerilerini, sınıf yönetimini ve takım çalışması yapma yeteneklerini ölçmeyeceği görüşü de dile getirilmiştir (m4). M16 rumuzlu öğretmen, kariyer basamaklarının olumsuz olduğuna yönelik düşüncesini şu şekilde dile getirmiştir:

“Nesnel ölçütlere göre bir değerlendirme olmadıkça ve geçerliliği olmayan bir sınav uygulaması gerçekleştirildikçe diğer öğretmenler arasında ayırım oluşacaktır. Bu yönetmeliğin zafiyet noktası sadece bu da değildir. Doktorasını tamamlamış ama 10 yılın altında olan bir öğretmen ne uzman ne de başöğretmen olabilecek bu da haksızlığa sebebiyet verecektir.” (m16)

Öğretmen kariyer basamakları uygulamasının eksiklikleri ve öneriler hakkındaki görüşler de dikkat çekicidir. Kariyer basamaklarının sadece sınavlarla belirlenmemesi gerektiği düşünülmektedir ve alternatif çözüm yollarının aranması gerektiği vurgulanmaktadır (m15). Ayrıca bazı katılımcılar kariyer basamaklarının "uzman" ve "başöğretmen" kavramlarının içini boşaltan bir ifadeden başka bir anlam taşımadığını düşünmektedir ve daha kapsamlı bir değerlendirme sürecinin olması gerektiğini ifade etmektedir (m14). m14 rumuzlu öğretmen bu konuda geniş bir açıklama yaparak şunları aktarmıştır:

*“Öğretmenlik kariyer basamaklarına yönelik kademeler arası geçişler, sadece sınavla veya eğitim yılıyla olabilecek şeyler değildir. Öğretmenlik kariyer basamaklarının belirlenmesinde öğretmenlerin öğretmenlik yaşantısı boyunca almış olduğu eğitim (lisansüstü), ürettiği makaleler, ISBN'li yayınlar, almış olduğu patentler, e-twinning, erasmus, TÜBİTAK gibi projelerde yapmış olduğu faaliyetler birlikte değerlendirilmelidir. Herhangi bir birey 10 yılı bitirip geçerliliği olmayan bir sınav sonucunda uzman ya da başöğretmen olamaz. Bireyler bilimsel yeterlilikten uzaksa meslekte geçirmiş olduğu sürenin de herhangi bir hükmü yoktur. Bu bireylerin öğrenciye verebileceği bir şey de bulunmamaktadır. Sınav kültürünün hakim olduğu, geleneksel eğitimin ve dersane mantığının başarılı bulunduğu sistemlerde öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine ulaşması imkansızdır. Bu nedenle fen bilgisi öğretiminde sadece "öğretim programlarında" geçen argümantasyon tabanlı*

*öğrenmeler realitede karşılığını bulmakta zorlanıyor. Genç dimağların nitelikli birer birey olabilmeleri için eleştirel düşünme becerilerine sahip olması gerekiyor. Bu da ancak nitelikli öğretmenlerle vücut buluyor. Öğretmenlik kariyer basamaklarıyla bizler uzman ve başöğretmeni sadece faydası olmayan bir sınav ve hizmet yılıyla sınırlandırmış oluyoruz. Öğretmenlik kariyer basamakları "uzman" ve "başöğretmen" kavramlarının içini boşaltan bir ifadeden başka hiçbir anlam taşıyor."* (m14)

Kariyer basamaklarının daha etkili hâle getirilmesi, öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlamak için önemli bir temel oluşturabilir. Özellikle sınavlarla belirlenmenin yanında alternatif değerlendirme yöntemlerine başvurulması ve öğretmenlerin öğretmenlik yaşantısı boyunca gösterdikleri başarıların dikkate alınması konusunda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

## **2. Öğretmen Kariyer Basamakları Uygulamasına İlişkin Eksiklikler ve Öneriler**

Yönetmelik ve uygulamayı değerlendirdiğimizde, öğretmenlerin farklı düşünceleri ve görüşleri karşımıza çıkmaktadır. Öğretmenlerin görüşlerine göre bu uygulamanın bazı olumlu ve olumsuz yönleri bulunmaktadır.

Bazı öğretmenler, kariyer basamaklarının olmasının, öğretmenlerin kendilerini geliştirmesi açısından oldukça önemli olduğunu düşünmektedir. Bu uygulama sayesinde öğretmenler, uzmanlaşma ve alanda yükselme fırsatları elde ederek hem manevi hem de maddi açıdan tatmin olabilmektedirler (m1). Ancak bazı öğretmenler ise sadece sınavla kariyer basamaklarının belirlenmesini doğru bulmamaktadır ve alternatif çözüm yollarının aranması gerektiğini savunmaktadır (m15).

Sınavın yanı sıra öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlayacak etkinliklere de puan verilmesi gerektiğini ifade eden öğretmenler de bulunmaktadır (m2). Ayrıca kariyer basamaklarına sadece sınavla değil mezuniyet ve tecrübe gibi faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini belirtenler mevcuttur (m3). Bu tür görüşler, kariyer basamaklarının içeriğinin ve uygulamanın kapsamının daha fazla çeşitlendirilmesi gerektiği yönündeki talepleri yansıtmaktadır.

Diğer taraftan, bazı öğretmenler yönetmelikte uzman ve başöğretmen ünvanlarının içeriğinin daha iyi tanımlanması ve doldurulması gerektiğini düşünmektedir (m4). Ayrıca uygulamada bazı eksikliklerin ve haksızlıkların olduğunu vurgulayanlar da bulunmaktadır (m6, m7, m9, m12). Bazı öğretmenler ise kariyer basamaklarının belirlenmesinde yapılan sınav düzeyini ve içeriğini eleştirmektedir. Uygulamada yapılan sınavın ilkökul düzeyinde olduğunu ifade eden öğretmenler, bu sınavın kariyer basamaklarını belirlemek için yetersiz olduğunu düşünmektedirler (m13). Aynı zamanda sınavın içeriğinin ve yönteminin gözden geçirilmesi gerektiğini savunan öğretmenler de mevcuttur (m14, m16).

Bu değerlendirmelerden anlaşıldığı üzere öğretmen kariyer basamakları ve uygulaması hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Öğretmenlerin çeşitli düşünceleri, kariyer

basamakları uygulamasının geliştirilmesi ve daha etkili hâle getirilmesi için değerli bir kaynaktır. Eğitim sisteminin daha iyi işlemesi ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlaması adına bu görüşlerin dikkate alınması önemlidir.

"Öğretmen Kariyer Basamakları" uygulamasının etkileri incelendiğinde, öğretmenler arasında farklı düşünceler ve sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Olumlu görüşler arasında, uzman ve başöğretmen unvanlarının maaşlarda önemli ölçüde artış sağlanması yer almaktadır. Özellikle bu unvanlara sahip olan öğretmenlerin maddi açıdan daha iyi koşullarda çalışmaları, birçok öğretmen için olumlu bir etki yaratmıştır (m1). Ancak bazı öğretmenler arasında maaş uçurumunun oluşması ve aynı işi yapanlar arasındaki ücret farklılıklarının adaletsizlik ve iş barışının bozulmasına sebep olması olumsuz sonuçlar arasında yer almaktadır (m4).

Uygulamada belirlenen 10 yıl şartı, hem uzmanlık unvanı hem de başöğretmenlik için aynı olmasının olumlu bir yönü olduğu düşünülmektedir (m2). Ancak bazı öğretmenler için bu sürenin çok uzun olduğu ve maksimum 5 yıl olması gerektiği düşünülmektedir (m13). Bu durum, kariyer basamaklarının belirlenmesinde belirli bir süre şartının uygunluğuna dair farklı görüşleri yansıtmaktadır.

Uygulamanın temel eleştirilerinden biri, sınavla belirlenen kariyer basamaklarının objektif olmaması ve adil bir değerlendirmeye dayanmamasıdır (m14). Sınavın içeriği ve yöntemi, öğretmenler arasında ayrımcılığa neden olabileceği düşüncesiyle eleştirilmektedir.

Öğretmenler arasında farklı düşüncelerin olduğu bir diğer nokta ise kariyer basamaklarına sadece sınavla değil seminerler ve uzmanlık eğitimleri gibi etkinliklerle de puan verilmesi gerektiğidir (m10). Bu tür etkinliklere katılımın kariyer basamaklarının belirlenmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

"Öğretmen Kariyer Basamakları" uygulaması, öğretmenler arasında çeşitli etkiler yaratmış olup öğretmenlerin mesleki gelişimine ve maddi koşullarına katkı sağladığı gibi bazı adaletsizliklere ve eleştirilere de yol açmıştır.

Yönetmelikten kaynaklanan olumlu ve olumsuz sonuçların altında yatan nedenler incelendiğinde; öğretmen görüşlerinin yeterince dikkate alınmamış olması, eksikliklerin oluşmasına yol açmıştır.

Öğretmenlerin görüşleri, kariyer basamaklarının belirlenmesinde önemli bir faktördür. Ancak bazı öğretmenlerin görüşleri alınmadan yapılan yönetmeliklerde eksikliklerin ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur (m1). Bu durum, öğretmenler arasında yönetmeliğe karşı olumsuz bir tutum oluşturabilir ve uygulamanın başarısını etkileyebilir.

Kariyer basamaklarının belirlenmesinde kullanılan sınav yöntemi, öğretmenler arasında tartışmalı bir konudur. Öğretmenlikle alakası olmayan öğretmenlerin sınavla uzman sıfatı almasının doğru olmadığı düşünülmektedir (m2). Bu durum, kariyer basamaklarının

belirlenmesinde bilimsel ve öğretmenlikle ilgili kriterlerin kullanılması gerekliliğine dair bir eleştiri olarak öne çıkmaktadır.

Bazı öğretmenler için kariyer basamaklarının emeklilikleri açısından bir avantaj sağlamaması olumsuz sonuçlar arasında yer almaktadır (m3). Bu durum, öğretmenler arasında kariyer basamaklarına yönelik bir motivasyon eksikliği oluşturabilir.

Kariyer basamaklarının belirlenmesinde kullanılan kıdem yılına göre değerlendirme yöntemi, öğretmenler arasında farklı düşüncelere sebep olmaktadır (m5). Öğretmenler, kariyer basamaklarına bu yöntemin adil olup olmadığı konusunda farklı görüşlere sahiptir.

Öğretmenlerin görüşlerinin yeterince dikkate alınmaması, adil ve bilimsel kriterlerin kullanılmaması, emeklilik avantajının olmaması gibi nedenler uygulamanın olumlu ve olumsuz sonuçlarına etki etmektedir. Bu nedenler göz önünde bulundurularak eğitim sisteminde yapılan düzenlemelerin öğretmenlerin ihtiyaçlarına uygun şekilde gerçekleştirilmesi ve öğretmenlerin memnuniyetini sağlayacak adımların atılması önemlidir.

Bir diğer önemli nokta yönetmeliklerdir. Öğretmenlerin kariyer basamaklarında ilerlemelerini ve uzmanlaşmalarını teşvik etmek için etkili bir yönetmelik oluşturmak büyük önem taşımaktadır.

Katılımcılara göre öncelikle kariyer basamaklarına kıdem yılına bağlı olarak belirli ünvanlar verilebilir (m1). Ancak bu sürecin adil ve objektif bir değerlendirmeyle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Sadece sınav değil öğretmenlerin gösterdikleri başarılar ve katıldıkları etkinlikler de değerlendirmeye alınmalıdır (m2). Böylece öğretmenlerin bilgi ve uygulamadaki başarıları dikkate alınarak kariyer basamakları belirlenebilir.

Ayrıca kariyer basamaklarının belirlenmesinde maaşlara da etkisi olmalıdır. Uzman ve başöğretmenlerin maaşlarında önemli ölçüde artış sağlanmalıdır (m3). Ancak uzmanlık almamış öğretmenlerle uzman öğretmenler arasındaki maaş uçurumunun giderilmesi için adil bir düzenleme yapılmalıdır.

Yeni yönetmelikte, öğretmenlerin kişisel gelişimine önem verilmeli ve uzmanlaşmalarına katkı sağlayacak şartlar öne çıkmalıdır (m4). Lisansüstü eğitim alma şartı, ulusal ve uluslararası yarışmalara katılım düzeyi gibi kriterler öğretmenlerin mesleki manada gelişimini teşvik edebilir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerle birlikte gerçekleştirdiği etkinlikler de kariyer basamaklarına katkı sağlayabilir (m14).

Yeni yönetmelikte, öğretmenlerin kariyer basamakları için eğitim ve sınav süreci de önemli bir yer tutmalıdır. Eğitimler yüz yüze ve uygulamalı olarak gerçekleştirilmeli, öğretmenlerin alan uzmanlarıyla etkileşim içinde olmaları sağlanmalıdır (m14). Sınavlar, öğretmenlerin bilgi ve becerilerini gerçek anlamda ölçecek şekilde seçici ve zorlayıcı olmalıdır (m1). Bununla birlikte yönetmelik hazırlanırken tüm öğretmenlerin görüşleri alınmalı ve yönetmeliğin her düzeyde katılımcı bir süreçle oluşturulması sağlanmalıdır

(m1, m7). Öğretmenlerin kendi mesleklerini ilgilendiren düzenlemelerde söz sahibi olmaları, yönetmelikteki eksiklikleri en aza indirecektir.

Sonuç olarak, yeni bir öğretmen kariyer basamakları yönetmeliği oluşturulurken adil, objektif ve öğretmenlerin katılımına açık bir şekilde düzenlenmelidir. Bu şekilde öğretmenlerin kariyerlerini geliştirmeleri ve uzmanlaşmaları teşvik edilirken, meslek içindeki adalet ve iş barışı da sağlanacaktır.

### **3. Öğretmen Kariyer Basamakları Uygulamasında Eksikliklerin Giderilmesi İçin Öneriler**

Öğretmen kariyer basamakları yönetmeliği üzerinde yapılan değerlendirmelerde ortaya çıkan eksiklikleri gidermek için çeşitli öneriler sunulmuştur. Bu önerilerin uygulanması, öğretmenlerin kariyer gelişimini destekleyecek ve mesleki motivasyonlarını artıracaktır.

1. Tüm Öğretmenlerin Görüşlerinin Alınması: Yönetmeliğin oluşturulmasında ve revize edilmesinde tüm öğretmenlerin görüşleri alınmalıdır (m1, m14). Anketler, sendika toplantıları ve genç nesillerin fikirleri dikkate alınarak ortak akılla hareket edilmelidir (m3, m7).

2. Objektif Kriterlerin Belirlenmesi: Kariyer basamakları için objektif kriterler belirlenmelidir. Performans değerlendirmeleri, proje ve etkinliklerle ilgili başarı belgeleri, patentler gibi ölçümler yapılmalı ve kariyer basamakları bu kriterlere göre belirlenmelidir (m2, m14).

3. Maaş Adaletinin Sağlanması: Kariyer basamaklarına bağlı olarak maaşlarda önemli artışlar yapılmalı ve kıdem yılına göre katsayı sistemi getirilmelidir (m3, m14).

4. Kariyer Basamaklarının Süreye Göre Değil Performansa Göre Belirlenmesi: Kariyer basamakları yıllara göre değil, öğretmenlerin gösterdikleri performansa göre belirlenmelidir (m6, m13).

5. Sınavın Kaldırılması: Sınavın kaldırılması ve yerine öğretmenlerin performansına dayalı değerlendirmeler yapılması önerilmektedir (m9, m10, m16). Seminer ve etkinliklere katılım değerlendirmeleri, eğitimler ve proje çalışmaları gibi unsurlar değerlendirmeye dâhil edilmelidir.

6. Daha Kısa Süreli Kariyer Basamakları: Kariyer basamaklarının süreleri kısaltılmalı ve öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayan etkinlikler öncelikli olarak değerlendirmeye alınmalıdır (m10, m13).

7. Uzmanlar ve Alan Uzmanları ile İşbirliği: Yönetmeliğin oluşturulmasında uzmanlar ve alan uzmanlarıyla işbirliği yapılmalı, eğitimlerin uygulanmasında onların desteği alınmalıdır (m14, m16).



8. Toplumun Menfaatlerinin Gözetilmesi: Yönetmelik oluşturulurken toplumun menfaatleri gözetilmeli, öğretmenlerin mesleki gelişimiyle birlikte toplumun eğitim kalitesine katkı sağlanmalıdır (m15).

Sonuç olarak, öğretmen kariyer basamakları yönetmeliği için eksikliklerin giderilmesi, öğretmenlerin mesleki gelişimine destek olacak ve mesleki motivasyonlarını artıracaktır. Önerilerin değerlendirilerek ve katılımcı bir süreçle oluşturulan yönetmelik, öğretmenlerin mesleki başarılarını artırmada ve toplumun eğitim kalitesini yükseltmede önemli bir araç olacaktır.

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Araştırma sonucuna göre öğretmen kariyer basamakları yönetmeliğinin pek çok açıdan etkisini ve önemini göstermektedir. Yönetmelik, öğretmenlerin kariyerlerini planlamalarına, mesleki gelişimlerine katkı sağlamalarına ve daha iyi koşullarda çalışmalarına olanak tanımaktadır. Özellikle uzman ve başöğretmen unvanlarına ulaşan öğretmenlerin maaşlarında önemli artışlar görülmesi, yönetmeliğin olumlu etkilerinden biridir. Bu durum, öğretmenlerin motivasyonunu ve mesleki tatminini artırmakta ve eğitim kalitesine pozitif yansımalar yapmaktadır. Kazoğlu (2014), araştırmasında öğretmenlerin ve idarecilerin büyük bir kısmının maaşların yükselmesi ve sorumlulukların değişmesi yönünde isteklerinin olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca Kaplan ve Gülcan (2020), öğretmenlerin çalışmalarının ve başarılarının takdir edilmesi ve ödüllendirilmesiyle içsel motivasyonlarının artacağını ifade etmiştir.

Öğretmen kariyer basamakları ve uygulaması, eğitimdeki önemli bir konudur ve öğretmenlerin mesleki gelişimi ve kariyerlerinin yönetimi açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu uygulamanın daha etkili olması için öğretmenlerin farklı görüşlerinin dikkate alınması ve eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Böylece nitelikli ve yetkin öğretmenlerin yetiştirilmesine ve eğitim sisteminin daha iyi işlemesine katkı sağlanacaktır. Demir (2011), araştırmasında kariyer basamakları uygulamasının öğretmenliği tek düzelikten kurtarabileceği ve öğretmenliğin bir kariyer mesleği olabileceğini vurgulamaktadır. Ancak yönetmeliğin bazı eksiklikleri de bulunmaktadır. Özellikle sınav sisteminin tartışmalı olması ve öğretmenler arasında adaletsizlik algısının oluşmasına neden olması, yönetmeliğin eleştirilen yönlerindedir. Aynı zamanda kariyer basamaklarının belirlenmesinde sadece yıllık kıdem süresine odaklanması, öğretmenlerin mesleki başarılarına ve niteliklerine göre değerlendirmenin göz ardı edilmesine yol açmaktadır. Öğretmenlerin çoğunluğu, yönetmeliğin daha katılımcı bir süreçle hazırlanması gerektiğini düşünmektedir. Bu nedenle yönetmelikle ilgili düzenlemeler yapılırken tüm öğretmenlerin görüşleri alınmalı ve öğretmen sendikaları, akademisyenler ve alan uzmanlarıyla işbirliği yapılmalıdır. Öğretmenlerin saha deneyimlerinin ve uzmanların bilimsel görüşlerinin dikkate alındığı bir yönetmelik,



öğretmenlerin daha fazla katılımını ve desteklerini sağlayacaktır. Canatan Doğan (2022), meslek kanunun öğretmenlere danışılmadan yapılmaması gerektiğini ve kanunda birçok eksiklik olduğunu ifade etmiştir.

Önerilerin önemli bir bölümü, kariyer basamaklarının belirlenmesinde daha objektif ve performansa dayalı kriterlerin kullanılması yönündedir. Bu şekilde öğretmenlerin mesleki başarıları ve katkıları daha doğru bir şekilde değerlendirilecek ve adil bir kariyer ilerleme sistemi oluşturulacaktır. Bu sonuca paralel olarak Dağlı (2007), araştırmasında katılımcıların sınav dışı performansına yönelik değerlendirme ölçütlerine yoğunlaştığını belirtmektedir. Aynı zamanda kariyer basamaklarına bağlı olarak maaşlarda önemli artışlar yapılması ve maaş adaletinin sağlanması, öğretmenlerin maddi motivasyonunu artıracak ve mesleki tatminlerini yükseltecektir. Şirin ve diğerleri (2010), değerlendirme sınavının geçerli ve güvenilir bir araç olmadığını tespit etmişlerdir.

Sınav sistemine yönelik eleştiriler doğrultusunda, sınavın kaldırılması ve öğretmenlerin performansına dayalı değerlendirmeler yapılması önerilmektedir. Bu şekilde öğretmenlerin bilgi ve uygulama becerileri değerlendirilecek ve kariyer ilerlemeleri daha objektif bir şekilde belirlenecektir. Öğretmenlerin katıldıkları seminer ve etkinliklerin değerlendirmeye dâhil edilmesi, eğitim ve mesleki gelişim fırsatlarının önemini vurgulayacaktır. Dağlı (2007), yaptığı çalışmada öğretmenlerden aldığı görüşlere göre kariyer sisteminin performansa dayalı ölçütlerin geliştirilmesi gerektiği ve ölçütlerin objektif olması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak, yönetmelikte yer alan olumlu yönlerin pekiştirilmesi ve eksikliklerin giderilmesi, öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayacak ve eğitim sektörünün kalitesini artıracaktır. Bu bağlamda, öğretmenlerin görüşlerine ve katılımcı bir sürece dayalı olarak yapılan düzenlemeler, öğretmenlerin motive olması ve mesleki başarılarının artması sağlanarak eğitim sisteminin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayacağı düşünülebilir.

## **ÖNERİLER**

1. Yönetmelikle ilgili yapılacak düzenlemelerde tüm öğretmenlerin görüşleri alınmalı, anketler ve toplantılar düzenlenerek katılımcı bir süreç izlenmelidir.
2. Kariyer basamakları için performansa dayalı ve objektif kriterler belirlenmelidir. Performans değerlendirmeleri, proje ve etkinlik başarıları gibi unsurlar değerlendirmeye dâhil edilmelidir.
3. Kariyer basamaklarına bağlı olarak maaşlarda önemli artışlar yapılmalı ve kıdem yılına göre katsayı sistemi getirilmelidir.
4. Sınavın kaldırılması ve yerine öğretmenlerin performansına dayalı değerlendirmeler yapılması önerilmektedir. Seminer ve etkinliklere katılım değerlendirmeleri, eğitimler ve proje çalışmaları gibi unsurlar değerlendirmeye dâhil edilmelidir.

5. Kariyer basamaklarının süreleri kısaltılmalı ve öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayan etkinlikler öncelikli olarak değerlendirmeye alınmalıdır.

6. Yönetmeliğin oluşturulmasında uzmanlar ve alan uzmanlarıyla işbirliği yapılmalı, eğitimlerin uygulanmasında onların desteği alınmalıdır.

Bu öneriler doğrultusunda öğretmen kariyer basamakları yönetmeliği daha etkili ve adaletli bir şekilde uygulanabilir ve öğretmenlerin mesleki gelişimine daha fazla katkı sağlanabilir. Öğretmenlerin görüşlerine ve katılımcı bir sürece dayalı olarak yapılan düzenlemeler, eğitim sektöründeki kaliteyi artırmada önemli bir rol oynayabilir. Bu sayede öğretmenlerin motive olması ve mesleki başarılarının artması sağlanarak eğitim sisteminin geliştirilmesine katkı sağlanmış olacaktır.

### **Çıkar Çatışması Bildirimi**

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

### **Destek/Finansman Bilgileri**

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

### **Etik Kurul Kararı/İzin**

Bu araştırma için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Etik Kurulundan (07.09.2023-2023/08/19) etik izin alınmıştır.

## **KAYNAKÇA**

Akdaş, T., Kemal, K., Yavuz, S., Tutsoy, İ., Saritekin, A., & Çiftçi, H. (2023). Öğretmenlerin kariyer basamakları: Karşılaştırmalı bir giriş. *Türk Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 12-22.

Aksan, A., Gökmen, O., & Demir, H. İ. (2023). Öğretmenlerin kariyer basamaklarına ilişkin görüşleri. *TURAN: Stratejik Arastirmalar Merkezi*, 15(57), 227-232.

Artan, B. (2007). *Kariyer basamakları yükselme sınavı (KBYS): Ortaöğretim öğretmenleri görüşleri çerçevesinde nitel bir araştırma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Baş, B., Kibar Furtun, M. H., Kapusizoğlu, F., & Uluaslan, E. (2023). Öğretmenlik kariyer basamakları ve yazılı sınavına ilişkin türkçe öğretmenlerinin görüşleri: Neyi, nasıl algılıyor, yorumluyor ve öneriyorlar?. *Journal of Mother Tongue Education/Ana Dili Eğitim Dergisi*, 11(1). 159-177.
- Baş, H. & Nural, E. (2023). Türkiye’de öğretmen yetiştirme uygulamalarında yaşanan sorunların belirlenmesi ve çözüm önerilerine ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 16-46. <https://doi.org/0.54637/ebad.1222046>
- Boydak-Ozan, M., & Kaya, K. (2009). İlköğretim kurumlarında görev yapan öğretmen ve yöneticilerin kendilerini yenileme ve kariyer basamaklarında yükselme sistemi ile ilgili görüşleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 97–112.
- Canatan Doğan, N. (2022). *Öğretmenlik Meslek Kanunu’na yönelik öğretmen ve yönetici görüşleri*. Tezsiz yüksek lisans bitirme projesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Çelikten, M. (2008). Öğretmenlik mesleğinde yeni model arayışları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(1), 189-198.
- Çobanoğlu, F., & İlkin, A. (2023). Öğretmenlerin yenilenen kariyer basamakları uygulaması hakkındaki görüşleri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (14), 155-173.
- Dağlı, A. (2007). İlköğretim öğretmenlerinin öğretmenlik kariyer basamaklarında yükselme Sistemine İlişkin Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(22), 184–197.
- Demir, S. B. (2011). Öğretmen kariyer basamakları uygulamasının öğretmenler tarafından değerlendirilmesi. *Eğitim Ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, (3), 53-80.
- Eğitim ve Bilim Emekçileri Sendikası (2005). Millî Eğitim Bakanlığı, Personel Genel Müdürlüğün öğretmen kariyer basamaklarına uygulamasına ilişkin 2005 tarihli görüş yazısı, <http://personel.meb.gov.tr/>
- Elagöz, Z., & Pala Elagöz, M. (2023). Öğretmenlik kariyer basamaklarının mesleki gelişim çalışmalarına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(2), 530–547.
- Gürkan, T. (1987). Ortaöğretim kurumlarında öğretime ilişkin sorunlar. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 20 (1-2), 305-322.
- Gül, İ. & Güngör, C. (2022). Öğretmenlik meslek kanununa ilişkin öğretmen görüşleri. *Van Yüzcü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1098-1123. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1090770>
- Johnson, B., & Christensen, L. (2014). *Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları: Eğitim araştırmaları* (Çev. Ed.: S. B. Demir), Eğiten Kitap, Ankara.

- Kaplan, İ., & Gürkan Gülcan, M. (2020). öğretmen kariyer basamaklarının oluşturulmasına ilişkin görüşlerin incelenmesi: Karma yöntem araştırması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(3), 380-406.
- Kavcar, C. (2002). Cumhuriyet döneminde dal öğretmeni yetiştirme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35(1-2), 114.
- Kazoğlu, İ. (2014). *MEB öğretmen kariyer basamakları yükselme sisteminin yeniden yapılanmasına yönelik nitel bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Küçükahmet, L. (1999). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. Alkım. Baskı?
- Laçın, N. (2006). *İlköğretim Öğretmenlerinin kariyer basamaklarında yükselme sisteminde performans değerlendirme sürecine ilişkin görüşleri (Kütahya İli Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Mete, Y.A. (2013). Güney Kore, Japonya, Yeni Zelanda ve Finlandiya'da öğretmen yetiştirme ve atama politikaları. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(12), 859-878.
- Mevzuat.gov. (2022) Mevzuat.gov.tr web sitesi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.7354.pdf> adresinden alınmıştır. Erişim tarihi: [09.08.2023]
- Millî Eğitim Bakanlığı (2006). *Öğretmenlik kariyer basamaklarında yükselmeye ilişkin değerlendirme (KBYD) kılavuzu*. MEB Personel Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2022). *Öğretmenlik kariyer basamaklarında yükselmeye ilişkin değerlendirme (KBYD) kılavuzu*. MEB Personel Genel Müdürlüğü.
- Özdemir, T.Y., Doğan, A. ve Demirkol, M. (2022). Öğretmenlik kariyer basamakları hakkında öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Science Research*, 11(2), 53-67.
- Pınar, M.A., & Akgül, G. D. (2023). Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmenlikte kariyer basamaklarında yükselme sistemine ilişkin görüşleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 9(1), 36-47.
- Senemoğlu, N. (1992). *İngiltere'de İlköğretime Öğretmen Yetiştirme Programlarına İlişkin İngiliz Öğrenci ve Öğretim Elemanlarının Görüşleri-İngiltere ve Türkiye'deki İlköğretime Öğretmen Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, ANKARA
- Şirin, E. F., Erdoğan, M., & Mülazımoğlu, O. (2010). Beden eğitimi öğretmenlerinin öğretmenlik kariyer basamaklarında yükselme sistemine ilişkin görüşleri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(2), 57-68.

Turan, B., & Turan, S. (2009). Çalışma statüleri farklı öğretmenlerin kendi algılarına göre yeterlik düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(3), 799–820.

Türk Eğitim Derneği (2009). *Öğretmen Yeterlikleri Özet Rapor*. TEV.

Türk Eğitim Sendikası (2005). *Millî Eğitim Bakanlığı, Personel Genel Müdürlüğün öğretmen kariyer basamaklarına uygulamasına ilişkin görüş yazısı*, <https://oygm.meb.gov.tr/>

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12.bs.). Seçkin Yayıncılık, Ankara.



## Investigation of the Chemistry and Science Teachers' Self-Efficacy on Alternative Assessment and Evaluation in Terms of Some Variables<sup>1</sup>

Mehtap ÖZDEMİR<sup>1</sup>, Canan NAKİBOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 75th Year Secondary School, Edremit, Balıkesir/Türkiye, [mehtapozdemir000@gmail.com](mailto:mehtapozdemir000@gmail.com),  
<https://orcid.org/0000-0002-2102-9457>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, Balıkesir/Türkiye,  
[canan@balikesir.edu.tr](mailto:canan@balikesir.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

Received: 02.09.2023

Accepted: 21.09.2023

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1354350>.

**Abstract:** When the explanations of the 2018 Secondary Education Chemistry and Science Curricula concerning the assessment and evaluation approach are examined, it is seen that the emphasis is on acting with the understanding of maximum diversity and flexibility in the assessment and evaluation process in both curricula. It is stated that in ensuring the effectiveness of assessment and evaluation practices, the priority is on teachers and educational practitioners. It can be said that the assessment and evaluation approach of both the 2018 Secondary Education Chemistry and Science Curricula are largely based on the alternative assessment and evaluation approach. This study investigates the level of self-efficacy of chemistry and science teachers towards alternative assessment and evaluation tools in terms of different variables. A total of 142 teachers, 97 female and 45 male, participated in the study. 32 of these teachers are chemistry teachers and 110 of them are science teachers. At the end of the study, it was determined that the teachers' self-efficacy levels for alternative assessment and evaluation tools were high. It has been revealed that the variables of gender, branch, and years of service do not have a significant effect on teachers' self-efficacy. In addition, it was concluded that the self-efficacy of teachers with doctoral education is higher than that of teachers with undergraduate and graduate degrees. Suggestions are provided at the end of the study.

**Keywords:** Self-Efficacy, chemistry and science teachers, alternative assessment and evaluation.

## INTRODUCTION

Assessment and evaluation are two indispensable elements of the teaching process. Assessment can be defined as the process of determining the numbers of events, facts, objects, entities and their qualities (variables) that exist in the universe and are the subject of research (Turgut, 1984). Evaluation “is a multi-step, systematic process involving the collection and interpretation of educational data to determine the effectiveness of teaching and learning” (MoNE, 2004). İşman (2006) defines evaluation as expressions that show how well the determined goals have been achieved or not, and if so, to what extent. Evaluation not only gives grades to students but also allows students to see the processes they go through and their shortcomings (MoNE, 2018a and 2018b).

The change that has taken place in the curriculum of science courses in Türkiye in recent years has also revealed the necessity of using strategies in which the student is more active and in the center and organizing appropriate environments for these strategies. Thus, programs have adopted a constructivist approach. The constructivist understanding takes into account the individual differences of students and suggests that students construct new information in a unique way by adding it to the information they already have (Bodner, 1986). According to the constructivist approach, students should be offered multiple assessment and evaluation opportunities. On the other hand, it is seen that Turkish teachers mostly focus on traditional measurement tools for assessment and evaluation purposes at both high school and secondary school levels (Bayat & Şentürk, 2015; Özenç, 2013; Sütçü & Bulut, 2017). Şenel et al. (2018) conducted a study to reveal the issues that chemistry teachers feel inadequate in the field of measurement and evaluation and the problems they experience in this field. As a result of this study, it was determined that approximately one quarter of chemistry teachers felt inadequate in applying alternative measurement and evaluation methods.

It is clear that the effectiveness of alternative assessment and evaluation techniques, which are frequently used in the program, depends on the individual teachers (Cheng, 2006). Karaaslan (2015) stated that the reason why science and technology teachers and classroom teachers mostly use traditional assessment and evaluation tools is that the teachers do not know enough about alternative assessment and evaluation techniques, it takes more time, and the classrooms are crowded. Cheng (2006), in his study with science teachers in Hong Kong secondary schools on the use of alternative assessment tasks in their lessons, also questioned the reason for the problems in teachers' use of them. He gathered the teachers' opinions about the difficulties and anxieties in implementing alternative assessment tasks under six themes. These are as follows: lack of experience or knowledge, teaching time, teaching load, developing consensus among teachers, students' skills and abilities, and low priority for students. From this explanation, it can be said that the teachers' lack of knowledge about these alternative assessment and evaluation techniques is directly connected to their pedagogical content



knowledge (PCK) which was introduced by Shulman (1986) being one of the content knowledge that a teacher should have. In the model offered by Magnusson et al. (1999), PCK consists of five components. Teachers' assessment knowledge is one of these five types of knowledge. It refers to the knowledge that the teacher has about the measurement that he performs to get feedback from the students during or at the end of the teaching. The self-efficacy of teachers to adopt different assessment and evaluation techniques or to use different assessment approaches is also related.

Bandura (1995) stated that there are four main sources of self-efficacy beliefs. While the most effective one among them is shown as the information gained by individuals directly from their own experiences, other sources are individuals' observations of successful or unsuccessful practices, the influence of society on success, and the psychological state of success (cited in Üztemur & Metin, 2015). Bandura (1982) also expressed that one's competence in dealing with one's environment is not a matter of fixed action or just knowing what to do, but that cognitive, social, and behavioral skills involve a productive ability that must be organized in integrated courses of action to serve innumerable purposes. Accordingly, he stated that perceived self-efficacy is related to judgments about how well a person can apply the necessary action plans to cope with possible situations. In addition, the perception of self-efficacy is effective on emotional reactions as well as behaviors. Self-efficacy is defined as the idea of an individual's ability to control his own behavior, his beliefs about whether he will be able to overcome the event, the difficulties he will encounter, and his judgment about himself (Semenoğlu, 2015:234; cited in Kansu & Sayar, 2018).

Since these characteristics of people with high self-efficacy cause a positive impact in every aspect of their lives, a relationship can be established between teachers' self-efficacy and teaching practices. Many researchers state that the quality of assessment and evaluation practices in education largely depends on teachers' self-efficacy in this field (Baş & Beyhan, 2016; Çakan, 2004; Kılınc, 2011). Individuals with high self-efficacy are also quite competent in using alternative measurement and evaluation tools (Yayla, 2011). As pointed out by Atılgan, Kan, and Doğan (2007), in order to reveal the effectiveness of the applied teaching programs, measuring the competency that teachers should have in order to evaluate students at the beginning, during the process, and at the end of the process, to determine to what extent they have achieved the determined goals and to reveal the deficiencies and evaluation of self-efficacy (Cited in Baş & Beyhan, 2016). When the explanations included in the assessment and evaluation approach of both the Turkish 2018 Secondary Education Chemistry Curriculum and Science Curriculum and the items of the principles that guide the assessment and evaluation techniques in the curricula are examined, it is seen that the assessment and evaluation approach of the programs largely requires alternative measurement and evaluation. For this reason, it is important to determine the self-efficacy of chemistry and science

teachers towards assessment and evaluation and the factors related to their self-efficacy. Şahin and Kaya (2020) analyzed the content of theses and articles about alternative assessment and evaluation published in YÖK National Thesis Center and DergiPark according to the determined criteria. 27 theses and 18 articles between 2008 and 2020 were selected by purposeful sampling method were subjected to content analysis. As a result of the analysis, it was determined that 4 theses and 5 articles from these studies were related to the self-efficacy of teachers or teacher candidates toward alternative measurement and evaluation. Although there are a limited number of studies examining the self-efficacy of science teachers for alternative assessment and evaluation tools (Tatar & Buldur, 2013), the literature review showed that no study has been conducted that examines both the self-efficacy of chemistry teachers and the self-efficacy of chemistry and science teachers together. Therefore, in this study, the self-efficacy of chemistry and science teachers was examined in terms of the effects of different variables in line with the following research questions.

1. Do the self-efficacy of Chemistry and Science teachers, regarding alternative assessment and evaluation tools, show a significant difference according to gender?
2. Do the self-efficacy of Chemistry and Science teachers, regarding alternative assessment and evaluation tools, show a significant difference according to their branch (science or chemistry)?
3. Do the self-efficacy of Chemistry and Science teachers, regarding alternative assessment and evaluation tools, show a significant difference according to teachers' years of service?
4. Do the self-efficacy of Chemistry and Science teachers, regarding alternative assessment and evaluation tools, show a significant difference according to the type of faculty graduated?
5. Do the self-efficacy of Chemistry and Science teachers, regarding alternative assessment and evaluation tools, show a significant difference according to the graduation level of teachers?
6. Do the self-efficacy of Chemistry and Science teachers, regarding alternative assessment and evaluation tools, show a significant difference according to taking lessons for alternative assessment and evaluation during the undergraduate education of teachers?

## **METHOD**

The study's model of the study, sample, and the path followed in data gathering and analysis of data are explained below.

## Model of the Study

In this study, the *general survey model*, one of the survey models, was used. Survey models are research approaches that aim to describe a past or present situation as it exists. The event, individual or object that is the subject of the research is tried to be defined in its own conditions and as it exists. No effort has been made to change or influence them in any way (Karasar, 2011, p.77).

## Sample

In the study, sampling was carried out according to *convenient sampling*, which is one of the purposive sampling methods. In convenient sampling, the researcher starts to create his sample starting from the most accessible respondents until he reaches a group of the size he/she needs, or s/he works on a situation or example that is the most accessible and will provide maximum savings (Büyüköztürk et al., 2017). Before starting the study, necessary ethical approval was obtained from the Science and Engineering Sciences Research Ethics Committee of Balıkesir University. During the data collection phase, consent was requested from the teachers for voluntary participation and data were collected from the teachers who gave consent. At the stage of data collection, a pilot study was conducted and the data were collected both through Google forms and by reaching the teachers face to face. The sample of the research consists of 142 chemistry and science teachers in high schools and secondary schools in different provinces and districts in Türkiye and demographic information of chemistry and science teachers is shown in Table 1.

## Data Gathering

Data collection in this study was done using an *Alternative Assessment and Evaluation Self-Efficacy Scale* (AAESE Scale). In the literature, there are scales developed for different teacher groups regarding the self-efficacy of alternative assessment and evaluation tools. As a result of examining these scales, it was decided to use the scale developed by Aksoy (2018). After obtaining the necessary permission, the reliability of the AAESE Scale was tested with a pilot study. A total of 61 teachers, including 39 female and 22 male, 16 chemistry and 45 science teachers, participated in the pilot study. As a result of the pilot study, the Cronbach alpha reliability coefficient of the AAESE Scale was determined as 0.96. After it was decided that this reliability coefficient was appropriate, the application for the AAESE Scale was carried out.

The AAESE Scale, which includes 20 items in 5-point Likert type, consists of two factors.

The first factor was named as "*preparation and use of alternative measurement tools*" and the second factor as "*problems encountered with alternative measurement tools and providing solutions*" by the developer. These two factors are generally defined as the level of self-efficacy for the whole scale. The application was made by adding the

first part in which demographic information concerning teachers was questioned in front of this part, which included AAESE Scale questions.

**Table 1**

*Demographic information of chemistry and science teachers.*

<b>Variables</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Gender	Female	97	68.0
	Male	45	32.0
Type of school served	Secondary school	107	75.4
	High school	35	24.6
Branch	Science	110	77.5
	Chemistry	32	22.5
Years of service	Less than 1 year	2	1.4
	1-5 years	12	8.5
	6-10 years	28	19.7
	11-20 years	68	47.9
	Over 20 years	32	22.5
Location of the school	Province	26	18.3
	District	106	74.6
	Village	9	6.3
	Province and district	1	0.7
Type of school studied	State school	122	85.9
	Private school	18	12.7
	Private course centre	2	1.4
Type of faculty graduated	Faculty of Education	123	86.6
	Faculty of Arts and Sciences	18	12.7
	Engineering	1	0.7
Graduation level	Bachelor's degree	99	69.7
	Ms	37	26.1
	PhD	6	4.2
Taking courses concerning alternative assessment and evaluation	Yes	75	52.8
	No	67	47.2

### **Analysis of the Data**

In the analysis of the data, first of all, descriptive statistics regarding the responses of the teachers to the AAESE were calculated. Then, according to some variables, it was investigated whether there was a significant difference between teachers' self-efficacy.

In order to investigate the effect of independent variables on the self-efficacy level of the whole scale, factor 1 and factor 2, it was examined whether the data obtained from the AAESE showed normal distribution. Firstly, skewness and kurtosis values were examined. It was also checked with the Kolmogorov Smirnov Z test. Skewness/standard error values for factor 1 and factor 2 with the whole scale were calculated as 4.05, 2.74 and 4.82, respectively. The kurtosis/standard error values were found to be 7.93, 5.05 and 7.89, respectively. It was determined that the scale data did not show normal distribution since these values were not in the range of +1.96 to -1.96 points. According to the result of the

Kolmogorov-Smirnov test, it is understood that the  $p < .005$  ( $p = .000$ ) scale data do not show a normal distribution. Therefore, in the next step, Mann-Whitney U and Kruskal-Wallis H tests, which are non-parametric tests, were used in the analysis of the data in order to answer the sub-problems of the study related to self-efficacy.

## FINDINGS

The findings obtained from the study are given below to answer the research questions.

### Findings Regarding the First Research Question

Table 2 presents the descriptive statistics results, which were conducted to answer the first research problem in which chemistry and science teachers' self-efficacy levels for alternative assessment and evaluation were investigated.

**Table 2**

*Descriptive statistics results of teachers' self-efficacy towards alternative assessment and evaluation tools.*

	Total Self-efficacy	Self-efficacy for Factor 1*	Self-efficacy for Factor 1**
N	142	142	142
Scale items	1-20	1-8, 10, 14	9, 11-13, 15-20
Mean	70.04	34.27	35.77
Standard deviation	1.35	7.40	6.74
Variance	183.16	54.72	45.46
Minimum	20	10	10
Maximum	100	50	50
Cronbach $\alpha$	.96	.94	.92

\*Preparation and use of alternative assessment tools.

\*\*Problems encountered with alternative assessment tools and finding solutions.

As seen in Table 2, the Cronbach  $\alpha$  for the total self-efficacy level was calculated as .96, and the mean was found as 70.04. Since the highest value that can be taken from the whole scale is 100, these mean show that teachers' total self-efficacy level towards alternative assessment and evaluation tools is high. The Cronbach  $\alpha$  was calculated as .94 and the mean as 34.27 for factor 1, named *preparation and use of alternative assessment tools*. For factor 2, titled *problems encountered with alternative assessment tools and finding solutions*, the Cronbach's  $\alpha$  was calculated as .92 and the mean was found as 35.77. Since the highest value that can be taken for each factor is 50, these means show that teachers' self-efficacy level is high for both factors.

### Findings Regarding the Second Research Question

In the second research question, whether gender has an effect on teachers' self-efficacy was investigated for both the scale and both factors of the scale. The data obtained from the self-efficacy according to the gender variable are presented in the mean rank and sum of ranks Table 3, and the Mann-Whitney U test results are presented in Table 4.

**Table 3**

*Ranks obtained from the self-efficacy scale according to the gender variable.*

	Gender	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Scale	Female	97	72.94	7075.50
	Male	45	68.39	3077.50
Factor 1 of scale	Female	97	71.46	6932.00
	Male	45	71.58	3221.00
Factor 2 of scale	Female	97	73.86	7164.00
	Male	45	66.42	2989.00

**Table 4**

*Test Statistics on gender variable.*

	Scale	Factor 1 of scale	Factor 2 of scale
Mann-Whitney U	2.042E3	2.179E3	1.954E3
Wilcoxon W	3.078E3	6.932E3	2.989E3
Z	-.614	-.015	-1.004
Asymp. Sig. (2-tailed)	.539	.988	.315

From Table 3, it is seen that the total self-efficacy scores of female teachers for the whole scale are higher than those of male teachers. In addition, the self-efficacy scores of female and male teachers related to the first factor "preparation and use of alternative measurement tools" are almost equal. The self-efficacy scores of female teachers related to the second factor "problems encountered with alternative measurement tools and finding solutions" are higher than those of male teachers. As a result of the Mann-Whitney U test (Table 4), which was performed to determine whether there was a significant difference between these scores, it was found that  $p > .05$  ( $p_{\text{scale}} = .539$ ;  $p_{F1} = .988$ ;  $p_{F2} = .315$ ) for the scale, factor 1 and factor 2, respectively. These p values show that there is no significant difference between the total self-efficacy scores of female and male teachers for the whole scale, and between female and male teachers' self-efficacy scores for both factors.

### Findings Regarding the Third Research Question

In the third research question, whether the branch (science or chemistry) has an effect on teachers' self-efficacy was investigated for both the scale and both factors of scale. The mean Rank and Sum of Ranks of the data obtained from the self-efficacy scale according to the branch variable are presented in Table 5, and the Mann-Whitney U test results are presented in Table 6.

**Table 5**

*Ranks obtained from the self-efficacy scale according to the branch variable.*

	Branch	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Scale	Science	110	68.49	7534.00
	Chemistry	32	81.84	2619.00
Factor 1 of scale	Science	110	67.67	7444.00
	Chemistry	32	84.66	2709.00
Factor 2 of scale	Science	110	70.33	7736.50
	Chemistry	32	75.52	2416.50

**Table 6**

*Test Statistics on branch variable.*

	Scale	Factor 1 of scale	Factor 2 of scale
Mann-Whitney U	1.429E3	1.339E3	1.632E3
Wilcoxon W	7.534E3	7.444E3	7.736E3
Z	-1.617	-2.059	-.629
Asymp. Sig. (2-tailed)	.106	.040	.530

In Table 5, it is seen that the total self-efficacy scores of chemistry teachers for the scale are higher than that of science teachers. Similarly, the self-efficacy scores of chemistry teachers regarding the factor 1, "preparation and use of alternative measurement tools", and the factor 2, "problems encountered with alternative measurement tools and finding solutions", are higher than those of science teachers. As a result of the Mann-Whitney U test (Table 6) performed to determine whether there was a significant difference between these scores,  $p > .05$  ( $p_{\text{scale}} = .106$ ;  $p_{F_2} = .530$ ) for the scale and the factor 2, respectively. These p values show that there is no significant difference between the self-efficacy scores of chemistry and science teachers for the scale and the 2nd factor of the scale. It was found to be  $p < .05$  ( $p_{F_1} = .040$ ) for the factor 1 of the scale, and this value shows that the branch has an effect in favor of chemistry teachers on teachers' self-efficacy for the 1st factor.

### Findings Regarding the Fourth Research Question

In the fourth research question, the effect of years of service on teachers' self-efficacy was investigated for both the scale and both factors of it. The mean rank and sum of ranks of the data obtained from the self-efficacy scale according to the service year variable are presented in Table 7, and the Kruskal-Wallis H Test results are presented in Table 8.

**Table 7**

*Ranks obtained from the self-efficacy scale according to the years of service variable.*

	Years of service	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Scale	Less than 1 year	2	68.50	2
	1-5 years	12	78.17	12
	6-10 years	28	68.91	28
	11-20 years	68	71.82	68
	Over 20 years	32	70.78	32
Factor 1 of scale	Less than 1 year	2	67.75	2
	1-5 years	12	73.21	12
	6-10 years	28	71.89	28
	11-20 years	68	71.31	68
	Over 20 years	32	71.16	32
Factor 2 of scale	Less than 1 year	2	66.25	2
	1-5 years	12	81.92	12
	6-10 years	28	67.55	28
	11-20 years	68	72.89	68
	Over 20 years	32	68.42	32

**Table 8**

*Test Statistics on years of service variable.*

	Scale	Factor 1 of scale	Factor 2 of scale
Chi-Square	.451	.044	1.322
df	4	4	4
Asymp. Sig.	.978	1.000	.858

Table 7 shows that the total self-efficacy scores of teachers with 1-5 years of professional service for the scale, factor 1 and factor 2 are higher than those of teachers working in other years of professional service. As a result of the Kruskal-Wallis H Test (Table 8),  $p > .05$  was found for the scale, factor 1 and factor 2 of the scale ( $p_{\text{scale}} = .978$ ;  $p_{F1} = 1.00$ ;  $p_{F2} = .858$ ). This finding reveals that years of professional service have no effect on



teachers' self-efficacy for alternative assessment and evaluation tools for the whole scale and of both factors.

### Findings Regarding the Fifth Research Question

In the fifth research question, the effect of the type of faculty graduated on teachers' self-efficacy was investigated for both the scale and both factors of the scale. The mean rank and sum of the ranks of the data obtained from the self-efficacy scale according to the type of faculty graduated variable are presented in Table 9, and the Kruskal-Wallis H Test results are presented in Table 10.

**Table 9**

*Ranks obtained from the self-efficacy scale according to the type of faculty graduated variable.*

	Type of faculty graduated	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Scale	Faculty of Education	123	68.04	123
	Faculty of Arts and Sciences	18	94.22	18
	Engineering Faculty	1	88.50	1
Factor 1 of scale	Faculty of Education	123	69.15	123
	Faculty of Arts and Sciences	18	84.53	18
	Engineering Faculty	1	125.50	1
Factor 2 of scale	Faculty of Education	123	68.08	123
	Faculty of Arts and Sciences	18	92.81	18
	Engineering Faculty	1	108.50	1

**Table 10**

*Test Statistics on the type of faculty graduated variable.*

	Scale	Factor 1 of scale	Factor 2 of scale
Chi-Square	6.556	3.945	6.496
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.038	.139	.039

Table 9 shows that the total self-efficacy scores of teachers who graduated from the Faculty of Arts and Sciences for the scale are higher than those of the teachers who graduated from other faculties. For factor 1 and factor 2, the self-efficacy scores of a teacher who graduated from the Faculty of Engineering are higher than those of the teachers who graduated from other faculties. As a result of the Kruskal-Wallis H Test (Table 10),  $p < .05$  for the scale and the factor 2 was found ( $p_{\text{scale}} = .038$ ;  $p_{F2} = .039$ ). This

shows the type of faculty graduated has an effect on teachers' self-efficacy for alternative assessment and evaluation tools for scale and factor 2. While this significant difference in self-efficacy for the scale is in favor of the teachers who graduated from the Faculty of Arts and Sciences, this significant difference regarding the problems encountered with the alternative measurement tools, which is the second factor, and the self-efficacy for providing solutions, is in favor of the teachers who graduated from the Faculty of Engineering.

### Findings Regarding the Sixth Research Question

In the sixth research question, the effect of the graduation level of teachers on their self-efficacy was investigated for both the scale and both factors of it. The mean rank and sum of the ranks of the data obtained from the self-efficacy scale according to the graduation level of teachers' variable are presented in Table 11, and the Kruskal-Wallis H Test results are presented in Table 12.

**Table 11**

*Ranks obtained from the self-efficacy scale according to the graduation level of teachers.*

	<b>The graduation level</b>	<b>N</b>	<b>Mean Rank</b>	<b>Sum of Ranks</b>
Scale	Bachelor's degree	99	64.36	99
	Ms	37	81.47	37
	PhD	5	124.90	5
Factor 1 of scale	Bachelor's degree	99	66.45	99
	Ms	37	78.36	37
	PhD	5	106.50	5
Factor 2 of scale	Bachelor's degree	99	65.13	99
	Ms	37	80.15	37
	PhD	5	119.50	5

**Table 12**

*Test Statistics on the graduation level of teachers variable*

	<b>Scale</b>	<b>Factor 1 of scale</b>	<b>Factor 2 of scale</b>
Chi-Square	13.797	6.231	10.964
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.001	.044	.004

Table 11 shows that the total self-efficacy scores of teachers having Ph.D. degrees for the scale, factor 1 and factor 2 are higher than those of teachers having Bachelor's degrees and Ms Degrees. As a result of the Kruskal-Wallis H Test (Table 12), it was found to be

$p < .05$  for the scale and both factors ( $p_{\text{scale}} = .001$ ;  $p_{F1} = .044$ ;  $p_{F2} = .004$ ). This shows that the level of education has an effect on teachers' self-efficacy towards alternative measurement and evaluation tools for the scale and both factors of the scale. This significant difference regarding self-efficacy for the entire scale and both factors is in favor of teachers with doctoral education level.

### Findings Regarding the Seventh Research Question

In the seventh research question, the effect of taking courses for alternative assessment and evaluation during the undergraduate education of teachers on their self-efficacy was investigated for both the scale and the first and second factors. The mean rank and sum of the ranks of the data obtained from the self-efficacy scale according to the taking courses for alternative assessment and evaluation during the undergraduate education of the teachers are presented in Table 13 and the Mann-Whitney U Test results are presented in Table 14.

**Table 13**

*Ranks obtained from the self-efficacy scale according to the courses taken variable.*

	The courses taken	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Scale	Yes	75	73.93	5544.50
	No	67	68.78	4608.50
Factor 1 of scale	Yes	75	75.65	5674.00
	No	67	66.85	4479.00
Factor 2 of scale	Yes	75	72.57	5442.50
	No	67	70.31	4710.50

**Table 14**

*Test Statistics on the courses taken variable.*

	Scale	Factor 1 of scale	Factor 2 of scale
Mann-Whitney U	2330E3	2.201E3	2.432E3
Wilcoxon W	4.608E3	4.479E3	4.710E3
Z	-.744	-1.275	-.328
Asymp. Sig. (2-tailed)	.457	.202	.743

Table 13 shows that the total self-efficacy scores of teachers who took courses for alternative assessment and evaluation during undergraduate education for the scale, factor 1 and factor 2 are higher than those of teachers who did not take these types of courses. As a result of the Mann-Whitney U test (Table 14),  $p > .05$  for the scale and for

both factor 1 and 2 ( $p_{\text{scale}}=.457$ ;  $p_{F1}=.202$ ;  $p_{F2}=.743$ ). These p values show that there is no significant difference between the self-efficacy of the teachers who took and did not take courses at the undergraduate level for the scale and the first and second factors.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

At the end of this study, in which the self-efficacy of Chemistry and Science teachers towards alternative measurement and evaluation tools was examined, it was determined that teachers' self-efficacy towards alternative measurement and evaluation tools was high. The first dimension of the scale, whose reliability level is calculated to be quite high, is "Preparation and use of alternative measurement tools". When the teachers' self-efficacy score averages for this dimension were examined, it was determined that the level of self-efficacy was high. It was also determined that the level of self-efficacy was high for the second dimension of the scale, "Problems encountered with alternative measurement tools and finding solutions". It was determined that teachers' self-efficacy for the 2nd dimension was higher than the 1st dimension.

Although it was found that the total self-efficacy scores of female teachers for the whole scale and the second factor of the scale were higher than those of male teachers; it was concluded that there was no significant difference between the self-efficacy scores of female and male teachers.

It was found that the total self-efficacy scores of chemistry teachers for the scale and both factors of the scale were higher than those of science teachers' total self-efficacy scores. On the other hand, while it was determined that this difference was not significant for scale and factor 2, it was found to be significant for the first factor of the scale, "preparation and use of alternative measurement tools". From this point of view, it was seen that chemistry teachers' preparation and use of alternative measurement tools were higher than that of science teachers. As a result, there are different subjects such as physics, chemistry, and biology among the teaching subjects of science teachers. The fact that one of these fields is included more in the courses they take for measurement and evaluation may cause them to have deficiencies in preparing alternative measurement tools for all science subjects. Many studies in the literature have revealed that teachers' knowledge levels have a significant impact on their preparation and use of alternative assessment tools (Cheng, 2006; Flowers et al., 2005; Karaaslan, 2015).

Although the difference between the teachers in their professional years of service is not significant, it was concluded that the teachers with the highest self-efficacy level for the total self-efficacy level and for both factors were the teachers whose years of service were between 1-5 years. A similar result was reached in the study conducted by Watt (2005) with mathematics teachers in Australia. Watt (2005) determined that teachers generally do not use alternative assessment and evaluation tools but he found that the

situation was different for teachers with less professional experience and they use alternative assessment and evaluation tools. This situation can also be associated with teachers' knowledge of alternative assessment and evaluation tools. It can be said that in the first years of the profession, teachers' undergraduate knowledge is fresh and they can better remember a lot of information they have learned in their courses.

It was concluded that the total self-efficacy scores of teachers who graduated from the Faculty of Arts and Sciences for the scale were higher than those of the teachers who graduated from other faculties and that this difference was significant. Another important result reached in the study is the total self-efficacy scores of teachers having Ph.D. degrees for the scale, factor 1 and factor 2 are higher than those of teachers having Bachelor's Degrees and Ms Degrees and this difference is significant.

Another result reached in the study is related to the total self-efficacy scores of teachers who took courses for alternative assessment and evaluation during undergraduate education. Although it was determined that the teachers who took courses in undergraduate education were found to have high self-efficacy for both scale and factors, it was concluded that there was no significant difference between the self-efficacy of the teachers who took and did not take courses at the undergraduate level for the scale and both factors.

The results obtained from the study and studies conducted with teachers from different branches in the literature (Bayat & Şentürk, 2015; Cheng, 2006; Flowers et al., 2005; Şenel Çoruhlu et al., 2009; Şenel et al., 2018) show that teachers' use of alternative assessment and evaluation tools and strategies in the classroom is related to their field and field education knowledge. For this reason, the most important recommendation is related to the undergraduate teaching programs of teacher candidates. In the study conducted by Tatar and Buldur (2013) with pre-service science teachers, the self-efficacy of pre-service teachers was increased by the teaching program, which also supports this idea. Although Nakiboğlu and Karakoç (2005) have dealt with three types of knowledge in the studies with the knowledge that a teacher should have for many years in Türkiye, the types of knowledge are "content knowledge", "teaching profession knowledge" and "general cultural knowledge" stated that "pedagogical content knowledge (PCK)", which is the fourth knowledge that a teacher should have, has been added to these three types of knowledge in recent years. The importance of the PCK is understood and the courses aimed at gaining this type of knowledge are added to teacher training programs recently in Türkiye. However, it was seen that "chemistry content courses" and "chemistry education courses" which is related to PCK are coded as "chemistry courses" under the same group in the fixed teacher training programs prepared by YÖK in 2018. This is still like three types of knowledge in the training of teachers in Türkiye. It can be said that it supports an idea. In addition, in teacher training programs, "chemistry content courses" and "chemistry education" courses are considered only as the "content knowledge" of the

teacher, and "PCK" seems not to be taken into account, and considering these two groups together considerably reduces the time allocated to these courses. For this reason, it is necessary to realize that chemistry education knowledge is "PCK" and that its teaching is different from chemistry content knowledge. Accordingly, PCK course hours of chemistry and science teachers in undergraduate teaching programs should be increased. In addition, in the study, the high self-efficacy of chemistry teachers graduated from the Faculty of Science and Literature can be associated with the chemistry knowledge they received in their education. This situation again reveals that the hours of chemistry content courses, which were reduced in teaching undergraduate programs, should also be increased.

Another suggestion can be made for teachers in the profession. In-service training courses should be organized for Chemistry and Science teachers on what alternative assessment and evaluation are in their fields, which measurement tools are available for this type of assessment and evaluation, and how they can be prepared and used.

A final suggestion is that the updates made in secondary and primary education curricula can be harmonized with national examinations, as national examinations have a great influence on which methods and materials teachers will use in their classroom practices in Türkiye.

### **Conflict of Interest Declaration**

The authors have not declared a potential conflict of interest during the research, authorship, and publishing of this article.

### **Support / Financing Information**

The authors have not received any financial support during research, authorship, and publishing of this article.

### **Ethical Committee Decision / Permission**

Ethical approval for this research was received at the meeting of Balıkesir University Science and Engineering Sciences Scientific Research Ethics Commission dated 17.03.2022 and numbered 2022/2.

# Kimya ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Öz Yeterliliklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi<sup>2</sup>

Mehtap ÖZDEMİR<sup>1</sup>, Canan NAKİBOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 75. Yıl Orta Okulu, Edremit, Balıkesir/Türkiye [mehtapozdemir000@gmail.com](mailto:mehtapozdemir000@gmail.com),  
<https://orcid.org/0000-0002-2102-9457>

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir/Türkiye,  
[canan@balikesir.edu.tr](mailto:canan@balikesir.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

Gönderme Tarihi: 02.09.2023

Kabul Tarihi: 21.09.2023

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1354350>.

**Özet:** 2018 Ortaöğretim Kimya ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının ölçme ve değerlendirme yaklaşımına ilişkin açıklamaları incelendiğinde, her iki öğretim programında da ölçme ve değerlendirme sürecinde maksimum çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket edilmesine vurgu yapıldığı görülür. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları etkililiğinin sağlanmasında önceliğin öğretmenler ve eğitim uygulayıcılarında olduğu da belirtilmektedir. Hem 2018 Ortaöğretim Kimya hem de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının ölçme ve değerlendirme yaklaşımının büyük ölçüde alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımına dayandığı söylenebilir. Bu çalışma kimya ve fen bilimleri öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirmeye yönelik öz yeterlik düzeylerini farklı değişkenler açısından araştırmaktadır. Araştırmaya 97'si kadın, 45'i erkek olmak üzere toplam 142 öğretmen katılmıştır. Bu öğretmenlerin 32'si kimya öğretmeni, 110'u ise fen bilimleri öğretmenidir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarına yönelik öz yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet, branş ve hizmet yılı değişkenlerinin öğretmen öz-yeterliliği üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak doktora eğitimi almış öğretmenlerin öz yeterliliklerinin lisans ve yüksek lisans mezunu öğretmenlere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonunda önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Öz yeterlilik, Kimya ve Fen Bilimleri öğretmeni, alternatif ölçme ve değerlendirme.

<sup>2</sup> Sorumlu yazar: Mehtap ÖZDEMİR (Bu çalışma Mehtap Özdemir'in yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, çalışmanın bir kısmı UKEK2023'te sözlü bildiri olarak sunulmuştur.)

## REFERENCES

- Aksoy, A. (2018). *İlkokul ve ortaokul öğretmenlerinin alternatif ölçme araçları öz yeterliklerinin incelenmesi* [Examination of primary and secondary school teachers' self-efficacy in alternative assessment tools]. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Bandura, A. (1982). *Self-efficacy mechanism in human agency*. *American psychologist*, 37(2), 122-147. doi:10.1037/0003-066x.37.2.122.
- Bandura, A. (1995). Comments on the crusade against the causal efficacy of human thought. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 26(3), 179-190.
- Baş, G., & Beyhan, Ö. (2016). Öğretmenlerin eğitimde ölçme ve değerlendirmeye yönelik özyeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi [Examination of teachers' self-efficacy perceptions on educational measurement and evaluation in terms of some variables]. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 7(1), 18-32.
- Bayat, S., & Şentürk Ş. (2015). Fizik, kimya, biyoloji ortaöğretim alan öğretmenlerinin alternatif ölçme değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşleri [Physics, Chemistry, Biology Teachers' Views on Alternative Assessment and Evaluation Techniques in Secondary School]. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 118-135.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of chemical education*, 63(10), 873.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. Edition). Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Çakan, M. (2004). Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme uygulamaları ve yeterlik düzeyleri: İlk ve ortaöğretim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37, 99-114.
- Cheng, M. H. (2006). Junior secondary science teachers' understanding and practice of alternative assessment in Hong Kong: Implications for teacher professional development. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(3), 227-243. <https://doi.org/10.1080/14926150609556699>
- Flowers, C., Ahlgrim-Delzell, L., Browder, D., & Spooner, F. (2005). Teachers' perceptions of alternate assessments. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 30(2), 81-92.
- İşman, A. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Kansu, A., & Sayar, G. (2018). Özyeterlilik, yaşam anlamı ve yaşam bağlılığı kavramları üzerine bir inceleme. *Üsküdar Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademi Dergisi*, 1(1), 1-11.



- Karaaslan, O. (2015). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini uygulamadaki yeterlilikleri*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Karasar N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kılınç, M. (2011). Öğretmen adaylarının eğitimde ölçme ve değerlendirmeye yönelik özyeterlik algı ölçeği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(4), 81-93.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic.
- Ministry of National Education (MoNE) (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Ministry of National Education (MoNE) (2018a). *Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Ministry of National Education (MoNE) (2018b). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Nakiboglu, C., & Karakoç, Ö. (2005). The forth knowledge domain a teacher should have: The pedagogical content knowledge. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice*, 5(1), 181-206.
- Özenç, M. (2013). *Sınıf öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme yeterliklerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Sütçü, N. D., & Bulut İ. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin yeterlik algıları ve bu teknikleri kullanma düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 289-308.
- Şahin, Ç., & Kaya, G. (2020). Alternatif ölçme değerlendirme ile ilgili yapılan araştırmaların incelenmesi: bir içerik analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(2), 798-812.
- Şenel Çoruhlu, T., Nas, S. E., & Çepni, S. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanmada karşılaştıkları problemler: Trabzon örneği. [problems facing science and technology teachers using alternative assesment tecnics: Trabzon sample]. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 122-141.

- Şenel, S., Pekdağ, B., & Günaydin, S. (2018). Kimya öğretmenlerinin eğitimde ölçme ve değerlendirme süreçlerinde yaşadıkları problemler ve yetersizlikler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 419-441.
- Turgut, M. F. (1984). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Saydam Matbaacılık, Ankara.
- Tatar, N., & Buldur, S. (2013). Improving preservice science teachers' self-efficacy about the use of alternative assessment: Implication for theory and practice. *Journal of Baltic Science Education*, 12(4), 452.
- Üztemur, S. S., & Metin, C. (2015). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme alanındaki kavram yanılgıları ve öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *AJELI-Anatolian Journal of Educational Leadership and Instruction*, 3(2), 41-67.
- Watt, H. M. (2005). Attitudes to the use of alternative assessment methods in mathematics: A study with secondary mathematics teachers in Sydney, Australia. *Educational studies in mathematics*, 58, 21-44.
- Yayla, G. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübeleriyle alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarına yönelik öz yeterlilikleri arasındaki ilişki. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Siyasal Kitabevi, 879-883.

## Development of a Conceptual Model related to Teachers' Intentions to Use Virtual Reality in Science Education\*

Rabia ATEŞ<sup>1</sup>, Hüseyin ATEŞ<sup>2</sup>, Abdullah AYDIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kırşehir Ahi Evran University, Kırşehir, Turkey, rabiaatess.01@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0001-8834-0656>

<sup>2</sup> Kırşehir Ahi Evran University, Kırşehir, Turkey, huseyinales\_38@hotmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0003-0031-8994>

<sup>3</sup> Kırşehir Ahi Evran University, Kırşehir, Turkey, aaydin@ahievran.edu.tr,  
<https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Received: 20.09.2023

Accepted: 26.09.2023

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1363648>.

### Abstract:

The research aims to identify the factors influencing the intentions of science teachers to use virtual reality in educational settings. The study adopts a cross-sectional research design, with a sample consisting of 298 science teachers. The study takes into consideration three theoretical frameworks: i) Technology Acceptance Model, ii) Theory of Planned Behavior, and iii) Self-Determination Theory. A 30-item, 5-point Likert scale questionnaire was administered for data collection. During data analysis, various statistical methods were employed, including i) descriptive analysis, ii) confirmatory factor analysis, and iii) path analysis. The reliability of the research is substantiated by a satisfactory Cronbach Alpha coefficient, and the construct validity is confirmed through the obtained values. Path analysis results reveal that relationship coefficients ( $\beta$ ) range from .22 to .37, thereby confirming all 13 hypotheses posited in the study ( $p < .001$ ). The research aims to provide theoretical and practical insights that may guide science teachers, curriculum developers, and researchers in leveraging virtual reality for diversified instructional approaches in science education.

**Keywords:** Science teaching, self-determination theory, theory of planned behavior, virtual reality, technology acceptance model

-----  
Corresponding author: Hüseyin ATEŞ, huseyinales\_38@hotmail.com

\* This study includes a part of the first author's master's thesis and was presented as an oral presentation at the 6<sup>th</sup> International Symposium of Limitless Education and Research between 16-19 June 2022.

## EXTENDED SUMMARY

### Introduction

The importance of existing research on the integration of technology into education cannot be overlooked today. Technology is intrinsically linked with education, a critical component of human existence. The prevailing thought is that technology should be integrated into learning and teaching processes to cultivate higher quality individuals (Konur et al., 2008). Thus, the question is not whether to use technology, but rather how it will fit into human life. This has become a focal point for many individuals and organizations. The number of studies on technology integration in education is growing rapidly, especially as new technologies continue to emerge (Lai & Bower, 2019). Technological tools enable quick and easy access to information. However, for technology to be effective in teaching, it must be seamlessly integrated to make the learning process more engaging and effective (Farjon et al., 2019).

In the context of science education, technology can make abstract concepts more tangible through visuals, graphics, animations, and simulations. According to Simon, technology is a discipline where science is applied with the goal of controlling nature (Simon, 1983). Technology is defined as the technical expertise of a group and their ability to exert control over society through organized hierarchy (Trowbridge & McDermott, 1981). Technology not only provides solutions to humanity's challenges but also continually evolves, highlighting its crucial role in societal progress and innovation.

The aim of this study is to determine the factors on science teachers' intentions to use virtual reality in teaching, based on the Technology Acceptance Model, Self-Determination Theory and Planned Behavior Theory. For this purpose, it was tried to determine to what extent perceived ease of use, perceived usefulness and additionally perceived competence, perceived relatedness and perceived autonomy variables were effective on individuals' attitudes in determining the factors on their intention to use virtual reality in science education. On the other hand, it was aimed to determine the effects of variables such as subjective norm, perceived behavioral control, and attitude, which affect their behavior, on science teachers' intentions to determine the factors on their intention to use virtual reality in science education.

### Method

In this study, a conceptual model was developed to explain science teachers' intentions to use virtual reality technology. The study was conducted in accordance with the cross-sectional survey research design, which is among the quantitative research methods. In studies conducted with cross-sectional research, the variables described are measured at one time (Büyüköztürk, 2019). The study group of the research consists of 298 science teachers. The sample of the research was created using the convenient sampling method, as it provides great savings in both time and economy for the researcher. During

the analysis of the data, AMOS21 and SPSS21 statistical programs were used for descriptive analyzes and path analysis data.

### **Results and Discussion**

Upon examining the proposed model, a new theoretical framework was developed, incorporating the Theory of Planned Behavior, the Technology Acceptance Model, and Self-Determination Theory. This framework aims to explore the factors influencing science teachers' intentions to utilize virtual reality technology. The study confirmed all the assumptions made in the model. With technological advancements, it's evident that various technologies are being incorporated into educational settings each year. The use of diverse technologies has been observed to increase the rate of individual learning and to enhance active learning through interactive, experiential content (Aktamış & Arıcı, 2013).

Extensive literature suggests that virtual reality technologies have the potential to enrich teaching activities (Bakırcı ve Yıldırım, 2017). Therefore, this study anticipates that the implementation of virtual reality will aid science education. One seminal work in this domain is Davis' 1989 Technology Acceptance Model (Yıldırım & Kaplan, 2019), which aims to explain how perceived ease of use and perceived usefulness affect individual attitudes and intentions towards technology adoption. Lu et al. (2009) state that perceived usefulness is linked to how users feel when using technological devices, while perceived ease of use relates to the effort users believe is required. Ajzen's Theory of Planned Behavior, developed to address limitations in earlier theories, proposes that attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control are the three key determinants affecting behavior (Yıldırım & Kaplan, 2019).

According to Self-Determination Theory, the fundamental psychological needs of autonomy, competence, and relatedness universally exist in human nature (Deci & Ryan, 2002). The theory posits that when individuals feel autonomous and competent before using technology, they are more likely to find it easy and useful. Additionally, establishing positive relationships with one's environment can further reinforce the belief that technology is both easy to use and useful. In summary, an individual's perception of the usefulness of technology correlates positively with the perception of its ease of use.

### **Recommendations**

The study suggests that perceived ease of use, usefulness, attitudes, subjective norms, and other variables play a role in teachers' intentions to use virtual reality in science education. It offers guidance for curriculum developers, administrators, and technology developers. Teachers who feel competent and autonomous are more likely to find the technology easy to use. The study recommends that if teachers receive adequate support from colleagues, parents, and administrators, they are more likely to adopt virtual reality in their teaching practice.



# Öğretmenlerin Fen Öğretiminde Sanal Gerçeklik Kullanma Niyetlerine İlişkin Kavramsal Bir Modelin Geliştirilmesi\*

Rabia ATEŞ<sup>1</sup>, Hüseyin ATEŞ<sup>2</sup>, Abdullah AYDIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Türkiye, rabiaatess.01@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8834-0656>

<sup>2</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Türkiye, huseyinales\_38@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0031-8994>

<sup>3</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Türkiye, aaydin@ahievran.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Gönderme Tarihi: 20.09.2023

Kabul Tarihi: 26.09.2023

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1363648>.

## Özet:

Günümüzde, teknoloji ve eğitim entegrasyonu ile ilgili olarak yapılan araştırmalar oldukça değerlidir. Sanal gerçeklik programları ise bilim ve teknoloji gelişiminin de etkisiyle günümüzde son derece önemli bir noktaya gelmiştir. Bu bağlamda çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçeklik kullanma niyetleri üzerindeki faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu faktörleri belirlerken üç farklı model göz önüne alınmıştır. Bu modeller; i) Teknoloji Kabul Modeli, ii) Planlanmış Davranış Teorisi ve iii) Öz Belirleme Teorisidir. Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçeklik kullanımı ile fen öğretim ortamını çeşitlendirecek eylemlerde bulunmalarına rehberlik edecek teorik ve pratik çıkarımları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, nicel araştırma yöntemleri arasında yer alan kesitsel tarama araştırma deseni kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın örnekleminde 298 fen bilimleri öğretmeni yer almaktadır. Hazırlanan ölçekler beşli Likert tipi olup 30 maddeden oluşmaktadır. Verilerin analizi sırasında; i) betimsel analizler, ii) doğrulayıcı faktör analizi ve iii) yol analizi kullanılmıştır. Araştırmanın güvenilirliğinin hesaplanması için kullanılan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ve yapı geçerliğinin sağlanması için elde edilen değerlerin uygun olduğu tespit edilmiştir. Yol analiz sonuçlarına göre ilişki katsayıları ( $\beta$ ) .22 - .37 aralığında yer almaktadır. Böylelikle çalışmada yer alan 13 hipotezin tamamının kabul edildiği sonucuna ulaşılmaktadır ( $p < .001$ ). Araştırmadan elde edilen sonuçların öğretmenlere, program geliştiricilere ve araştırmacılara yol göstermesi beklenmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Fen öğretimi, öz belirleme teorisi, planlanmış davranış teorisi, sanal gerçeklik, teknoloji kabul modeli

Sorumlu yazar: Hüseyin ATEŞ, huseyinales\_38@hotmail.com

\* Bu çalışma 1. yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünü içermekte olup 16-19 Haziran 2022 tarihleri arasında 6.Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu isimli sempozyumda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

Mevcut teknoloji ve eğitim entegrasyonu araştırmalarının önemi günümüzde yadsınamaz. Teknoloji, eğitim gibi insanın varlık sebebini oluşturan kritik bir unsurla iç içedir. Öğrenme-öğretme süreçlerini iyileştirmek ve daha nitelikli bireyler yetiştirmek için

teknolojinin entegre bir şekilde kullanılmasının esas olduğu düşünülmektedir (Konur vd., 2008). Bu nedenle asıl sorun, teknolojiyi kullanıp kullanmamak değil teknolojinin insan yaşamında nasıl bir rol alması gerektiğidir. Teknoloji entegrasyonu konusunda birçok birey ve kuruluş odaklanmıştır ve bu durum, artan bir önem kazanmaktadır. Teknolojik araçların kullanımının yaygınlaşmasıyla, eğitimdeki teknoloji entegrasyonuna dair araştırmaların sayısı da hızla artmaktadır. Zira günümüz eğitiminde sürekli evrilen teknolojilere giderek daha fazla rastlanmaktadır (Lai & Bower, 2019). Teknolojik araçlar, bilgiye hızla ve kolayca erişimi mümkün kılmaktadır. Ancak teknolojinin öğretimde gerçekten etkili olabilmesi için bu araçların öğretim sürecine doğru bir şekilde entegre edilmesi ve böylece daha faydalı, katılımcı ve etkili olacak şekilde kullanılması esastır (Farjon vd., 2019). Fen eğitimi söz konusu olduğunda teknolojinin katkıları sayesinde soyut fen kavramları; görsel, grafik, animasyon ve simülasyon gibi araçlarla somut bir biçimde öğrencilere sunulabilir. Simon'un belirttiği üzere teknoloji, bilimin uygulandığı ve insanların doğayı denetim altına almayı hedeflediği bir alandır (Simon, 1983). Teknoloji, teknik açıdan deneyimli bir grup insanın örgütlü bir hiyerarşi içerisinde toplumun geri kalanı üzerinde denetim kurması sürecidir (Trowbridge & McDermott, 1981). Teknoloji, sadece insanlık için çözümler sunmakla kalmayıp aynı zamanda sürekli bir gelişim ve ilerleme kaydeden bir alan olarak da kendini göstermektedir. Bu, teknolojinin toplumları ileri bir düzeye taşıma ve yenilikçilik kapasitesi açısından büyük bir öneme sahip olduğunu işaret etmektedir.

Fen eğitiminde teknoloji kullanımına değinildiğinde günümüzdeki öğretim teknolojilerinin popülerliği ve erişilebilirliği, hem fen okuryazarlığına (Bahar, 2010) hem de öğretim programının (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) genel amaçları doğrultusunda derslere entegre edilmesi gereken bir ihtiyaç hâline gelmektedir (Ateş, 2024). Fen öğretiminde kullanılan araçlar arasında akıllı tahta, çevrimiçi öğrenme ortamları, Moodle, bilgisayarlar, mobil uygulamalar, internet, animasyon, simülasyon, wiki, sanal ve uzaktan erişimli laboratuvarlar, eğitsel bilgisayar oyunları ve artırılmış gerçeklik uygulamaları gibi farklı eğitim teknolojileri bulunmaktadır (Ateş & Garzon, 2022, 2023; Yazıcı & Nakiboğlu, 2023; Fernandes vd., 2019). Bu noktada, hızla yayılan teknolojilerden biri de sanal gerçeklik teknolojisidir. Sanal gerçeklik teknolojisi, görüntüleri iki boyutlu ekranlardan algılamak yerine üç boyutlu bir gerçeklikte deneyimleme imkânı sağlayan bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır (Sarioğlu & Girgin, 2018). Bu teknoloji, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini teşvik ederek öğrenmeyi eğlenceli hâle getirir, bireysel öğrenme fırsatlarını artırır ve etkileşimli içeriklerle aktif öğrenmeye katkıda bulunur (Aktamış & Arıcı, 2013). Sanal gerçeklik programları, bilim ve teknoloji gelişimiyle birlikte son derece önemli bir noktaya gelmiştir. Bu programlar, zengin görsel materyalleri sayesinde gidip görülmesi zor ve zaman gerektiren yerleri gözlelemede, ulaşılması güç ve tahmin edilemeyen sonuçları anlamada oldukça faydalı olabilir. Tüm bunlar göz önüne alındığında ve bireylerin bilgi teknolojilerine olan tutumlarının temelinde yatan nedenlere bakıldığında, literatürde önemli bir çalışma olan Davis'in (1989) Teknoloji Kabul Modeli ortaya



çıkılmaktadır (Yıldırım & Kaplan, 2019). Teknoloji Kabul Modeli (Davis, 1989), bireylerin bilgi teknolojilerine yönelik tutumlarını, alışkanlıklarını ve uygulamalarını ortaya çıkarmayı ve aynı zamanda bilgi teknolojilerinin bireyin hayatındaki önemini belirlemeyi amaçlamaktadır (Yıldırım & Kaplan, 2019). Algılanan kullanılabilirlik ve algılanan kullanım kolaylığı gibi önemli kavramlar da Teknoloji Kabul Modeli içinde yer almaktadır (Davis, 1989). Teknoloji Kabul Modelinden hareketle bu çalışmada, fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetini etkileyen faktörlerin dört değişkene dayanarak belirlenmesi hedeflenmiştir. Algılanan kullanım kolaylığı, algılanan kullanılabilirlik, tutumlar ve davranışsal niyetler, bu faktörler arasında yer almaktadır. Ajzen (1991) tarafından geliştirilen Planlanmış Davranış Teorisi'ne dayanan bu çalışmada, bireylerin davranışlarını ve bu davranışların temelindeki faktörleri belirlemek amaçlanmıştır. Zamanla Ajzen'in (1991) yeniden gözden geçirmesiyle teori son şeklini almış ve günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Planlanmış Davranış Teorisi'ne göre bireylerin davranışlarının ortaya çıkmasında etkili olan üç önemli faktör bulunmaktadır: tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü. Bu teoriye göre bir davranışı olumlu şekilde algılayan bireyler, bu davranışı gerçekleştirme olasılığının daha yüksek olduğuna inanmaktadır. Ajzen'e (2002) göre bir davranışın gerçekleştirilmesinde en önemli etken bireyin niyetidir ve niyeti tutum ve öznel norm etkilemektedir. Planlanmış Davranış Teorisi çerçevesinde önerilen model, fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetinin tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü açısından belirlenmesini amaçlamaktadır. Çalışmada ele alınan bir diğer teori ise Öz Belirleme Teorisi'dir. Bu teori, bireylerin günlük yaşamlarında özerklik kazanmalarını ve dolayısıyla davranışlarını kendi kendine düzenlemelerini sağlamak için dışsal motivasyonu içselleştiren bireylere odaklanmaktadır. Öz Belirleme Teorisi, bireylerin ve toplumların sağlıklı gelişimleri için gerekli koşulları belirlemeye ve büyüme ile refah için geçerli değişkenleri ortaya çıkarmaya yönelik bir amaç taşımaktadır (Deci & Ryan, 2002). Öz-Belirleme teorisinde, temel psikolojik ihtiyaçlar olarak 'özerklik', 'yetenek' ve 'ilişki' sıralanmış ve bu ihtiyaçların doğuştan ve evrensel olduğu vurgulanmıştır. Özerklik, motivasyonla kararlar verme süreci olarak tanımlanırken, eylemleri başlatma ve kontrol etme konusunda karar alma yetisini ifade eder (Ryan & Deci, 2000). Ayrıca özerklik ihtiyacı, kendi kendini yönetme becerisi olarak da ifade edilebilir (Ryan & Deci, 2017). Yeterlik ihtiyacı aynı zamanda bireyleri sınırlarını zorlayıp zorlukların üstesinden gelmek için araştırma yapmaya teşvik etmektedir (Ateş & Yılmaz, 2023; Deci & Moller, 2005). İlişkililik ise insanın sosyal bir varlık olarak diğer insanlarla etkileşimde bulunma ihtiyacını ifade eder. Birey, çevresine dönük bir aidiyet hissi yaşayarak etrafındakilere özen gösterir (Kowal & Fortier, 1999). Önerilen modele entegre edilen değişkenler açısından fen öğretiminde sanal gerçeklik kullanma niyetinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın kavramsal çerçevesi, Teknoloji Kabul Modeli, Öz Belirleme Teorisi ve Planlanmış Davranış Teorisi adlı üç farklı teoriyi dikkate alarak 13 hipotezin test edilmesini hedeflemektedir. Bu çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; araştırmanın amacı, problem ve alt problemleri, araştırmanın önemi, önerilen modele genel bir bakış,

araştırmanın kısıtlamaları ve tanımlar yer almaktadır. İkinci bölümde, çalışma için kullanılan kuramsal çerçeve tanımlanmış olup üçüncü bölümde araştırma modeli, evren-örneklem kısmı, veri toplama araçları, veri toplama ve analiz yöntemleri açıklanmaktadır. Bulgular, dördüncü bölümde sunulurken tartışma ve sonuçlar beşinci bölümde yer almaktadır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışma, Teknoloji Kabul Modeli, Öz Belirleme Teorisi ve Planlanmış Davranış Teorisi'ni temel alarak fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim sürecinde sanal gerçeklik kullanma niyetlerini etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetine etki eden algılanan kullanım kolaylığı, algılanan kullanılabilirlik ile birlikte algılanan yetkinlik, algılanan ilişkilik ve algılanan özerklik değişkenlerinin bireysel tutumlara ne ölçüde etki ettiği incelenmiştir. Ayrıca fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetini etkileyen öznel norm, algılanan davranış kontrolü ve tutum gibi değişkenlerin, fen bilimleri öğretmenlerinin bu niyete olan etkileri de araştırma kapsamında değerlendirilmiştir.

### **Problem Cümlesi**

Fen eğitiminde fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçeklik kullanma niyetlerini Teknoloji Kabul Modeli, Planlanmış Davranış Teorisi ve Öz Belirleme Teorisi ne düzeyde açıklamaktadır?

### **Alt problemler**

- Planlanmış Davranış Teorisi fen bilimleri öğretmenlerinin, fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetlerini ne düzeyde açıklamaktadır?
- Teknoloji Kabul Modeli, fen bilimleri öğretmenlerinin, fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetlerini ne düzeyde açıklamaktadır?
- Öz Belirleme Teorisi fen bilimleri öğretmenlerinin, fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanma niyetlerini ne düzeyde açıklamaktadır?

### **Araştırmanın Önemi**

Bilim ve teknolojideki ilerlemelerle birlikte bilginin önemi artmış ve bilgi toplumunun oluşumu desteklenmiştir. İnsanlar, bilgisayarlarda bilgiyi işleyebilmek ve sunumlar yapabilmek için çeşitli yöntemlere başvurmuş ve yeni kavramları ortaya çıkarmışlardır. 'Sanal Gerçeklik' kavramı da bu arayışlarla ilişkilendirilebilir. Bilgi birikiminin sürekli artması nedeniyle geleneksel yöntemlerle soyut fen kavramlarının öğretimi zamanla beklentileri karşılayamaz hâle gelmiştir (Dikmenli, 2007). Fen öğretiminde, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kavramları ezberlemekten kaçınılmalıdır. Anlamlı öğrenmeler gerçekleştiğinde öğrenilen kavramlar, öğrencinin zihninde uzun süreli olarak korunabilir (Dykstra vd., 1992). Anlamlı öğrenme ve kalıcılığın sağlanması, fen öğretiminin temel hedefleri arasında yer almaktadır (Özmen, 2005). Bu hedeflerin

gerçekleştirilmesi için sanal gerçekliğin etkili bir şekilde fen öğretiminde kullanılması gerektiği düşünülmektedir. Sanal gerçeklik, öğrencilerin yeni bilgileri keşfetmelerine ve kendi bilgilerini oluşturmalarına olanak tanıyan ideal bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Winn, 1997). Fen öğreniminin gerçek hayatla bütünleştirilmesi ve kolaylaştırılması, sanal gerçeklik uygulamalarının içeriklerinin kullanımını gerektirecektir (Yair, 2001). Bu nedenle, fen öğretiminde sanal gerçeklik programlarının kullanılması eğitim sürecine önemli katkılar sağlayacaktır (Winn, 1997). Tüm bu hususlar göz önüne alınarak, fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretiminde sanal gerçeklik kullanım niyetlerini belirlemek amacıyla Planlanmış Davranış Teorisi, Teknoloji Kabul Modeli ve Öz Belirleme Teorisi temel alınarak değişkenler entegre edilerek bir model önerilmiştir. Bu model, fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçeklik teknolojisini etkili bir şekilde benimsemelerine ve kullanma niyetlerini ortaya çıkarmaya yönelik bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır.

### **Önerilen Model**

Bu çalışmada Öz Belirleme Teorisi, Teknoloji Kabul Modeli ve Planlanmış Davranış Teorisi temel alınarak fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretiminde sanal gerçeklik kullanma niyetleri üzerindeki faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir model geliştirilmiş olup modeldeki bazı değişkenler birbirine entegre edilmiştir. Önerilen modele Planlanmış Davranış Teorisi açısından bakıldığında daha çok psikolojik değişkenler üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Algılanan davranış kontrolü, öznel norm ve tutum gibi değişkenlerin doğrudan bireyin davranışına yönelik niyetini etkilediği görülebilir. Modele; Öz Belirleme Teorisi açısından bakıldığında algılanan özerklik, algılanan ilişkilik ve algılanan yetkinliğin doğrudan algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan yetkinlik üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Aynı zamanda modelde yer alan Teknoloji Kabul Modelinin içeriğindeki, algılanan kullanılabilirliğin doğrudan tutum ve niyet üzerinde etkili olduğu, algılanan kullanım kolaylığının ise doğrudan algılanan kullanılabilirlik ve tutum üzerinde etkisi olduğu görülmektedir. Önerilen modelde yer alan varsayımlar, önceki çalışmalardan esinlenerek oluşturulmuştur. Sanal gerçeklik teknolojisi bireyin öğrenme arzusunu tatmin ettiği için yeniden kullanım motivasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Ayrıca araştırmacılar, kullanıcıların algıladıkları gerçekçilik düzeyi ne kadar yüksekse sanal gerçeklik teknolojisi tabanlı oyunları oynamak için o kadar motive olduklarını belirtmektedirler. Önerilen modele yönelik test edilmek istenen hipotezler ise aşağıdaki gibidir:

H1: Algılanan yetkinlik, algılanan kullanılabilirlik ile pozitif ilişkilidir.

H2: Algılanan yetkinlik, algılanan kullanım kolaylığı ile pozitif ilişkilidir.

H3: Algılanan özerklik, algılanan kullanılabilirlik ile pozitif ilişkilidir.

H4: Algılanan özerklik, algılanan kullanım kolaylığı ile pozitif ilişkilidir.

H5: Algılanan ilişkilik, algılanan kullanılabilirlik ile pozitif ilişkilidir.

H6: Algılanan ilişkilik, algılanan kullanım kolaylığı ile pozitif ilişkilidir.

H7: Algılanan kullanım kolaylığı, algılanan kullanışlık ile pozitif ilişkilidir.

H8: Algılanan kullanım kolaylığı, tutum ile pozitif ilişkilidir.

H9: Algılanan kullanışlık, tutum ile pozitif ilişkilidir.

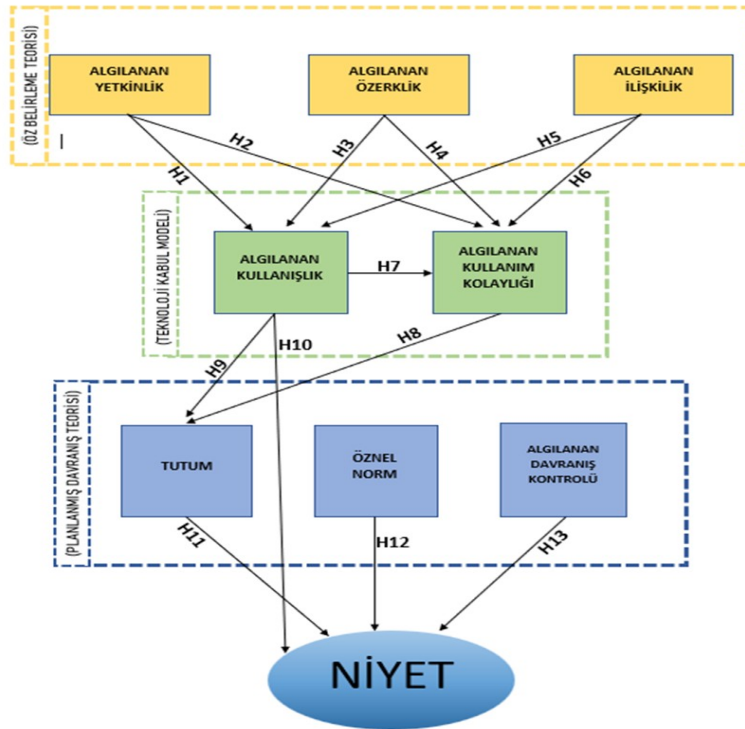
H10: Algılanan kullanışlık, niyet ile pozitif ilişkilidir.

H11: Tutum, niyet ile pozitif ilişkilidir.

H12: Öznel norm, niyet ile pozitif ilişkilidir.

H13: Algılanan davranış kontrolü, niyet ile pozitif ilişkilidir.

Test edilmek istenen hipotezlerin yer aldığı model Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1

Önerilen Model

## YÖNTEM

Bu bölüm araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama süreci ve verilerin analizi ile ilgili çalışmanın metodolojisine yönelik bilgileri içermektedir. Araştırmanın tüm aşamalarında etik ilkelere sıkı sıkıya uyum sağlamak hedeflenmiştir. İlk olarak potansiyel katılımcılar araştırmanın amacı, yöntemi ve potansiyel sonuçları hakkında eksiksiz ve şeffaf bir şekilde bilgilendirilmiştir. Katılımın tamamen gönüllü olduğu vurgulanmış olup yazılı onam formu kullanılarak katılımcıların rızası alınmıştır.

## Çalışmanın Deseni

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçeklik teknolojisini kullanmaya yönelik niyetlerin açıklanması amacıyla kavramsal bir model geliştirilmiştir. Yürütülen çalışma, nicel araştırma desenleri arasında yer alan kesitsel tarama araştırma desenine uygun olarak yürütülmüştür. Kesitsel araştırmalar ile yapılan çalışmalarda betimlenen değişkenler tek seferde ölçülür (Büyüköztürk, 2019).

## Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 298 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılar, mesleki kıdem açısından değerlendirildiğinde büyük bir kısmının (%65.7) 0-5 yıl hizmet süresine sahip olduğu göze çarpmaktadır. Bir diğer dikkat çeken nokta ise katılımcıların büyük bir kısmının (%76.8) kadın olmasıdır. Fen bilimleri öğretmenlerinin (N = 202), biyoloji öğretmenlerinin (N = 53), fizik öğretmenlerinin (N=26), kimya öğretmenlerinin (N=17), olduğu görülmektedir. Katılımcılar son mezuniyet başlığı altında incelendiğinde ise yüksek lisans eğitimi alan öğretmenlerin %25.5'lik bir dilime sahip olduğu, büyük çoğunluğunun ise lisans eğitimi tamamladığı anlaşılmaktadır. Çalışma grubuna ilişkin veriler Tablo 1'de yer almaktadır.

**Tablo 1**

*Çalışma Grubuna İlişkin Veriler*

<b>Demografik Özellikler</b>		<b>Frekans</b>	<b>%</b>
<b>Mesleki Kıdem</b>	0-5yıl	196	65.7
	6-12yıl	55	18.4
	11-15yıl	18	6.10
	16-20yıl	19	6.30
	21yıl ve üzeri	10	3.60
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	229	76.8
	Erkek	69	23.2
<b>Son Mezuniyet</b>	Lisans	220	73.8
	Yüksek lisans	76	25.5
	Doktora	2	0.70
<b>Branş</b>	Fen Bilimleri	202	67.8
	Biyoloji	53	17.8
	Fizik	26	8.70
	Kimya	17	5.70
<b>Sınıf</b>	1	30	10.0
	2	47	15.8
	3	58	19.5
	4 ve sonrası	163	54.7

## Veri Toplama

Araştırmanın örnekleme araştırmacı için gerek zaman gerekse ekonomik açıdan büyük tasarruf sağladığı için uygun örnekleme yöntemi kullanılarak oluşturulmuştur (Ural vd., 2011). Büyüköztürk'e (2019) göre uygun örnekleme yöntemi zaman, para ve işgücü kaybının önüne geçmeyi hedeflemiştir. Ayrıca verilerin toplanması sürecinde öğretmenlere çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve gönüllülük esas alınmıştır.

## Veri Analizi

Bu çalışmada; Öz Belirleme Teorisi, Teknoloji Kabul Modeli ve Planlanmış Davranış Teorisi temel alınarak fen bilimleri öğretmenlerinin öğretimde sanal gerçeklik teknolojisini kullanma niyetleri üzerindeki faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ölçüm modeli ve yapısal eşitlik modeli temelinde esas alınan teorilerin değişkenleri arasındaki ilişkiyi açıklayan kavramsal bir model sunulmaktadır. Verilerin analizi sırasında betimsel analizler ve yol analiz verileri için AMOS 21 ve SPSS 21 istatistik programları kullanılmıştır. Öncelikle doğrulayıcı faktör analizi yapılarak ölçüm modeli tahmini yapılmıştır. Daha sonra modelde yer alan hipotezlerin test edilmesi, karşılaştırılması ve değerlendirilmesi amacıyla yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Yapılan çalışmada yol analizi için ilk olarak ölçüm modeli test edilir. Ardından ölçüm modeline uygun olup olmama durumuna göre yapısal model test edilir. Ölçüm modelinde güvenilirlik ve geçerliğin sağlanması gerekmektedir. Ölçüm modeline ilişkin sonuçlar Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2**

### Ölçüm Modeline İlişkin Sonuçlar

	AKK	AK	AY	AÖ	Aİ	ÖN	ADK	T	N
AKK	<b>0.76</b>								
AK	0.63	<b>0.78</b>							
AY	0.50	0.51	<b>0.80</b>						
AÖ	0.20	0.33	0.33	<b>0.81</b>					
Aİ	0.34	0.32	0.57	0.15	<b>0.82</b>				
ÖN	0.49	0.59	0.50	0.32	0.42	<b>0.76</b>			
ADK	0.46	0.56	0.52	0.33	0.41	0.41	<b>0.81</b>		
T	0.41	0.59	0.53	0.32	0.42	0.70	0.48	<b>0.84</b>	
N	0.48	0.51	0.57	0.33	0.45	0.64	0.57	0.42	<b>0.83</b>
Cronbach Alpha	0.79	0.79	0.80	0.78	0.76	0.73	0.75	0.84	0.84
ORT	4.12	4.33	3.81	3.32	3.42	4.16	4.02	4.13	3.83
SS	0.64	0.61	0.71	0.47	0.81	0.63	0.68	0.59	0.64

\*Kalın yazılmış değerler AVE değerinin karekök değerini sunmaktadır.

AY: Algılanan yetkinlik AÖ: Algılanan özerklik: Aİ: Algılanan ilişkilik, AKK: Algılanan kullanım kolaylığı, AK: Algılanan kullanılabilirlik, T: Tutum, ÖN: Özne norm, ADK: Algılanan davranış kontrolü, N: Niyet

Tablo 2'ye bakıldığında verilerin ölçme araçlarının iç tutarlılıklarını belirlemek için sıklıkla kullanılan bir iç tutarlılık katsayısı olan Cronbach Alfa'nın ( $\alpha$ ) 0.70 ile 0.90 değer alması

ölçeğin güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermiştir (Öztürk 2015; Özdamar, 2017). Geçerlik, bir ölçme aracı veya bir testin belirli bir evren ya da örnekleme uygulanmasının ardından verilere dayalı çıkarımların kuram ve kanıt ile desteklenme derecesidir (Bademci, 2019). Etkili bir çalışmanın gerçekleştirilmesi için araştırmacıların uyarlanan ölçeğin geçerliğini test etmesi gereklidir. Güvenirlik ise belirli bir örnekleme veya evrene uygulanan ölçme aracı sonuçlarının tutarlı ve tekrarlanabilir olmasıdır (Bademci, 2019).

### Kullanılan Ölçeğin Güvenirliği ve Yapı Geçerliği

Araştırmanın güvenilirliğinin hesaplanması için kullanılan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ölçek boyutlarına ilişkin faktör yükleri Tablo 3'te belirtilmiştir. Uyarlanan ölçekteki demografik bilgiler ölçeği ve planlanmış davranış teorisi sanal gerçeklik teknolojisini kullanma ölçeğinin faktör analizi ile yapı geçerliliği sağlanmıştır. Yapı geçerliğinin sağlanması için kullanılan değerler uygun değerler aralığındadır (Bentler & Kano, 1990). Söz konusu faktör analizi elde edilen verilerle ne derecede uyum gösterdiğini değerlendirmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi tespiti için AMOS 21 programı kullanılmıştır. Faktör analizlerinin sonuçlarını yorumlamak için ise model uyum indeksleri incelenmiştir.

**Tablo 3**

*Ölçek Boyutlarına Yönelik Faktör Yükleri*

Boyutlar	Maddeler	Madde Yükleri	AVE	CR
<b>Algılanan Kullanım Kolaylığı</b>	Fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisini kullanmanın kolay olacağına inanıyorum.	0.77	0.59	0.81
	Fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisi vasıtasıyla ders materyallerine erişimin kolay olacağına inanıyorum.	0.74		
	Fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik araçlarını çalıştırmanın/işlem yaptırmanın kolay olacağına inanıyorum.	0.80		
<b>Algılanan Kullanışlılık</b>	Sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri öğretiminde kullanmanın öğretim becerilerimi geliştireceğine inanıyorum.	0.78	0.61	0.82
	Fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojilerinin çalışmalarımı daha çabuk bitirmemi sağlayacağına inanıyorum.	0.76		
	Sanal gerçeklik teknolojisinin fen bilimleri öğretiminde faydalı olacağına inanıyorum.	0.80		
			0.65	0.88

<b>Algılanan Yetkinlik</b>	Sanal gerçeklik teknolojisini kullanacağım zaman kendimi yeterli hissedeceğime inanıyorum. 0.77		
	Diğer öğretmen adayı/öğretmenlere kıyasla sanal gerçeklik teknolojisinde oldukça iyi olacağıma inanıyorum. 0.82		
	Bir süre sanal gerçeklik uygulamalarında çalıştıktan sonra kendimi oldukça yetkin hissedebilirim. 0.75		
	Sanal gerçeklik teknolojisi çok iyi yapabileceğim bir aktivitedir. 0.89		
		0.67	0.89
<b>Algılanan Özerklik</b>	Sanal gerçeklik teknolojisini kullanırken kendimi özgür hissedirim. 0.91		
	Sanal gerçeklik uygulamaları sırasında kendimi baskı altında hissedirim. 0.76		
	Sanal gerçeklik teknolojisi derslerin yürütülmesinde bana ilginç seçenekler sunabilir. 0.79		
	Sanal gerçeklik teknolojisini nasıl kullanacağıma kendim karar vermem için fazla bir teknik imkânım yok. 0.81		
		0.68	0.90
<b>Algılanan İlişki</b>	Sanal gerçeklik uygulamalarına katıldığımda başkalarına (öğretmen adayı/öğretmen) yakın olma fırsatım olacağını düşünüyorum. 0.76		
	Sanal gerçeklik uygulamalarına katıldığımda kendimi meslektaşlarıma mesleki olarak yakın hissedeceğimi düşünüyorum. 0.82		
	Sanal gerçeklik uygulamalarına katıldığımda sınıf arkadaşlarımla/iş arkadaşlarımla dersin öğretimi konusunda daha yakın ilişkiler kuracağımı düşünüyorum. 0.88		
	Sanal gerçeklik uygulamalarına katıldığımda sınıf arkadaşlarıma/iş arkadaşlarıma mesleki olarak gerçekten uzak hissedeceğim. 0.84		
		0.58	0.81
<b>Öznel Norm</b>	Not: Önemli kişiler; meslektaşlar, idareciler, aile ve diğer kişiler olarak düşünülebilir.) Benim için önemli olan çoğu kişi fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisini kullanmanın iyi olacaklarını düşünürler. 0.71		
	Benimle aynı branştaki diğer öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisini kullanmaya istekli olacaklarını/olduklarını düşünüyorum. 0.78		
	Benim için önemli olan çoğu kişi fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisini kullanmayı destekler. 0.80		



	Sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri 0.80 öğretiminde kullanılması için yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	0.67	0.80
<b>Algılanan Davranış Kontrolü</b>	Sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri 0.81 öğretiminde kullanmaya karar vermek için yeterli derecede kontrole sahip olduğumu düşünüyorum.		
	Sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri 0.84 öğretiminde kullanmaya karar vermek için yeterli özgüvene sahip olduğumu düşünüyorum.		
	Sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri 0.84 öğretiminde kullanırsam çalışmalarımı daha çok severim.	0.71	0.88
<b>Tutum</b>	Fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik 0.83 teknolojisini kullanmak keyifli bir deneyim sağlayacaktır.		
	Fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik 0.86 teknolojisini kullanmak akıllıca bir fikirdir.		
	Fen bilimleri dersleri için ileride sanal gerçeklik 0.87 teknolojisini kullanmayı öngörüyorum.	0.70	0.88
<b>Niyet</b>	Fen bilimleri dersine yönelik uygun sanal 0.84 gerçeklik uygulamaları varsa ileride kullanmayı planlarım.		
	İleride fen bilimleri dersleri için bir sanal gerçeklik 0.80 teknolojisi edinme niyetindeyim.		

Tablo 3'e göre faktör yük değerleri 0.40'ın üzerinde olduğu görülmüştür. Bu değer, sanal gerçeklik kullanma niyetleri üzerindeki faktörleri belirlemek amacıyla kullanılan soruların tutarlı olduğunu göstermektedir (Cronbach vd., 1990). Bileşik güvenilirliğin tüm değerlerinin 0.80 ile 0.90 arasında olduğu ve tavsiye edilen 0.6 değerinden yüksek olduğu görülmüştür (Bagozzi & Yi, 2012). Buna göre bu çalışmadan hesaplanan güvenilirlik katsayılarının yeterli olduğu söylenebilir. Yine yapı geçerliği, ayırt edici geçerlilik ve yakınsak geçerlilik kullanılarak test edilmiştir (Akyüz, 2018). Yapı geçerliği sonuçları ortalama varyansın (AVE) tüm değerlerinin önerilen 0.50 değerinden daha yüksek olduğundan dolayı yakınsak geçerliğin sağlandığı söylenebilir (Hair vd., 2017). AVE'nin karekökü değerinin tüm değerleri korelasyon katsayılarını aştığı için ayırt edicilik de sağlanmıştır (Hair vd., 2017).

## BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, betimsel analiz sonuçları ve yapısal modelin uyum iyiliğinin değerlendirilmesi ve tahmin gücü, yol analizine yönelik bulgular, hipotezlerin test edilmesi ve örneklemin düzenleyici etkisinin incelenmesi sunulmuştur.

### Betimsel Analize Yönelik Bulgular

Yapısal eşitlik modellemesinden önce SPSS21 programı kullanılarak ilk olarak eksik ve aykırı değerlerin bulunması planlanmıştır. Ardından varsayımların test edilmesi için merkezi eğilim ölçülerinden olan frekans, standart sapma, mod ve medyan hesaplanarak yapı geçerliliği de test edilmiştir. Yapılan betimsel analiz sonucunda ölçek maddelerine ait frekans (f), standart sapma (S) değerleri Tablo 4'te belirtilmiştir.

**Tablo 4**

#### Maddelere İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum		M	SD
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Madde1	1	0.3	4	1.3	47	15.8	147	49.3	99	33.2	4.13	1.16
Madde2	2	0.7	11	3.7	25	8.4	154	51.7	106	35.6	4.17	1.18
Madde3	1	0.3	9	3.0	55	18.5	152	51.0	81	27.2	4.01	1.09
Madde4	2	7.0	6	2.0	18	6.0	131	44.0	141	47.3	4.35	1.14
Madde5	1	0.3	1	0.3	15	5.0	138	46.3	143	48.0	3.44	1.09
Madde6	1	0.3	2	0.7	9	3.0	113	37.9	173	58.1	4.52	1.17
Madde7	4	1.3	27	9.1	78	26.2	123	41.3	66	22.1	3.36	1.19
Madde8	2	0.7	15	5.0	92	30.9	118	39.6	71	23.8	3.80	1.16
Madde9	2	0.7	13	4.4	42	14.1	143	48.0	98	32.9	4.08	1.15
Madde10	4	1.3	24	8.1	91	30.5	120	40.3	59	19.8	3.69	1.13
Madde11	2	0.7	13	4.4	88	29.5	130	43.6	65	21.8	3.81	1.14
Madde12	80	26.8	170	57.0	27	9.1	14	4.7	7	2.3	1.98	1.12
Madde13	1	0.3	4	1.3	20	6.7	145	48.7	128	43.0	4.32	1.11
Madde14	9	3.0	48	16.1	90	30.2	113	37.9	38	12.8	3.41	1.08
Madde15	8	2.7	31	10.4	66	22.1	140	47.0	53	17.8	3.66	1.16
Madde16	6	2.0	29	9.7	64	21.5	141	47.3	58	19.5	3.72	1.05
Madde17	3	1.0	21	7.0	62	20.8	156	52.3	56	18.8	3.80	1.08
Madde18	76	25.5	158	53.0	34	11.4	21	7.0	9	3.0	2.09	1.04
Madde19	1	0.3	7	2.3	70	23.5	164	55.0	56	18.8	3.97	0.87
Madde20	1	0.3	11	3.7	68	22.8	157	52.7	61	20.5	3.89	0.92
Madde21	2	0.7	13	4.4	42	14.1	143	48.0	98	32.9	4.08	1.15
Madde22	17	5.7	72	24.2	109	36.6	69	23.2	31	10.4	3.97	1.06
Madde23	9	3.0	49	16.4	87	29.2	107	35.9	46	15.4	2.89	1.09
Madde24	2	0.7	20	6.7	49	16.4	141	47.3	86	28.9	3.98	1.12
Madde25	1	0.3	3	1.0	39	13.1	36	18.1	8	4.0	2.08	1.14
Madde26	1	0.3	1	0.3	15	5.0	138	46.3	143	48.0	3.44	1.09
Madde27	1	0.3	3	1.0	17	5.7	141	47.3	136	45.6	3.96	1.12
Madde28	1	0.3	2	0.7	9	3.0	113	37.9	173	58.1	4.52	1.17
Madde29	2	0.7	5	1.7	21	7.0	154	51.7	116	38.9	4.41	0.85
Madde30	1	0.3	9	3.0	62	20.8	150	50.3	76	25.5	4.33	1.05

Tablo 4'e göre Madde 1, Madde 2 ve Madde 3'e buldukları alt faktör açısından bakıldığında katılımcıların yarısından fazlasına yakın (%49.3, %51.7 ve %51.0) sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımının kolay olacağına inandıkları söylenebilir. İkinci alt faktör açısından bakıldığında ise Madde 4, Madde 5, Madde 6'ya verilen yanıtlara göre katılımcıların yaklaşık olarak yarısı (%47.3, %48.0, %58.1) tarafından sanal gerçeklik teknolojisinin kullanışlı olacağı düşünülmektedir. Üçüncü alt boyut olan yetkinlik açısından incelendiğinde Madde 7 ve Madde 9'a verilen yanıtlar dikkat çekmektedir. Katılımcıların yarısına yakını (%41.3 ve %48.0) sanal gerçeklik uygulamaları esnasında kendilerini yetkin ve yeterli hissedebileceklerini belirtmişlerdir. Dördüncü alt faktör olan algılanan

özerklik açısından Madde 12'ye verilen yanıtlardan 80 katılımcı sanal gerçeklik uygulamaları sırasında kendilerini kesinlikle baskı altında hissetmediklerini belirtirken, yalnızca yedi katılımcı sanal gerçeklik uygulamaları sırasında tamamen katılıyorum seçeneğini işaretleyerek kendilerini baskı altında hissedebileceklerini ifade etmişlerdir.

Beşinci alt faktör olan algılanan ilişki açısından verilen yanıtlar incelendiğinde Madde 17'ye göre 156 katılımcı sanal gerçeklik uygulamaları sırasında sınıf veya iş arkadaşıyla dersin öğretimi konusunda daha yakın ilişkiler kuracağını öngörmektedir. Altıncı alt faktör olan öznel norm açısından değerlendirildiğinde ise katılımcıların verdikleri yanıtlardan kararsızım seçeneğinin yüzde oranı (%23.5, %22.8, %14.1) dikkat çekicidir. Bu durumda kendileri için önemli kişilerin, sanal gerçeklik uygulamaları esnasında kendileriyle hem fikir olup olmadıkları konusunda kararsız kaldıkları sonucuna ulaşılabilir. Yedinci alt faktör olan algılanan davranış kontrolü açısından madde 22'ye verilen yanıtlara göre katılımcıların (%5.7) sanal gerçeklik uygulamalarının fen bilimleri öğretiminde kullanılması hususunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünmezken, Madde 24'e verilen yanıtlara göre (%47.3) sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri öğretiminde kullanmaya karar vermek için yeterli özgüvene sahip olduklarını düşünmektedirler. Sekizinci alt boyut olan tutum açısından Madde 26 ve Madde 27' ye verilen yanıtlara bakıldığında ise katılımcıların neredeyse yarısı (%46.3 ve %47.3) sanal gerçeklik teknolojisini kullanmanın keyifli bir deneyim olduğunu ve akıllıca bir fikir olduğunu belirtmişlerdir. Ölçeğin son alt faktörü olan niyet açısından değerlendirildiğinde katılımcıların neredeyse yarısı (%51.7, %50.3) sanal gerçeklik teknolojisini fen bilimleri derslerinde kullanacağını öngörmüş ve fen bilimleri dersi için sanal gerçeklik teknolojisini edinme niyetinde olduğunu belirtmiştir.

### **Yapısal Modelin Uyum İyiliğinin Değerlendirilmesi ve Tahmin Gücüne Yönelik Bulgular**

Yapısal modelin testi için ilk olarak model uyum indekslerine bakılmaktadır. Bu değerler tavsiye edilen değerlerin üzerinde olması durumunda yapısal modelde yer alan ilişkiler incelenmektedir. Tablo 5'te RMSEA ve SRMR değerleri 0.07'nin altında olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda  $\chi^2/df$  oranı 2 ile 5 arasında, CFI, GFI, IFI indeksi gibi uygunluk istatistiklerinin kabul edilebilir aralıkta (0.90 üzeri) olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre model için uyum değerlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir (Kaplan, 1995). AMOS programı yardımıyla gerçekleştirilen yapısal model analizinden elde edilen uyum indeksleri Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5**

Model Uyum İndeksine İlişkin Sonuçlar

	$\chi^2$	df	$\chi^2/df$	GFI	IFI	TLI	CFI	RMSEA	SRMR	R <sup>2</sup>
<b>Önerilen model</b>	1695	630	2.69	0.94	0.91	0.92	0.90	0.050	0.049	0.45

Yapısal eşitlik modelinin değerlendirilmesi sonucunda ölçüm modelinin uygun olduğu görülmüştür. Kullanılan iyilik uyum indeksi [GFI]= 0.94, artmalı uyum indeksi [IFI]= 0.91, Tucker-Lewis Dizin [TLI]= 0.92, karşılaştırmalı uyum indeksi [CFI]= 0.90, standartlaştırılmış kök ortalama kare [SRMR]= 0.049, ve son olarak yaklaşık karekök ortalama hata [RMSEA]=0.050 olarak hesaplanmıştır. Yaklaşık karekök ortalama hata serbestlik derecesinin bir fonksiyonu olarak uyumu değerlendiren ve daha yüksek değerleri daha kötü uyumu belirten Tabachnick ve Fidel'e göre  $RMSEA \leq 0,06$  iyi uyum ifade eder. Modelin  $\chi^2$  değeri 1695'tir. Yine  $\chi^2$  değerinin serbestlik derecesine olan oranı da modelin değerlendirilmesinde önemli bir ölçüttür. Araştırma modeli için  $\chi^2/df$  oranı 2.69'dur. Bu değer yeterli uyumun bir kanıtıdır.

### Yol Analizine Yönelik Bulgular

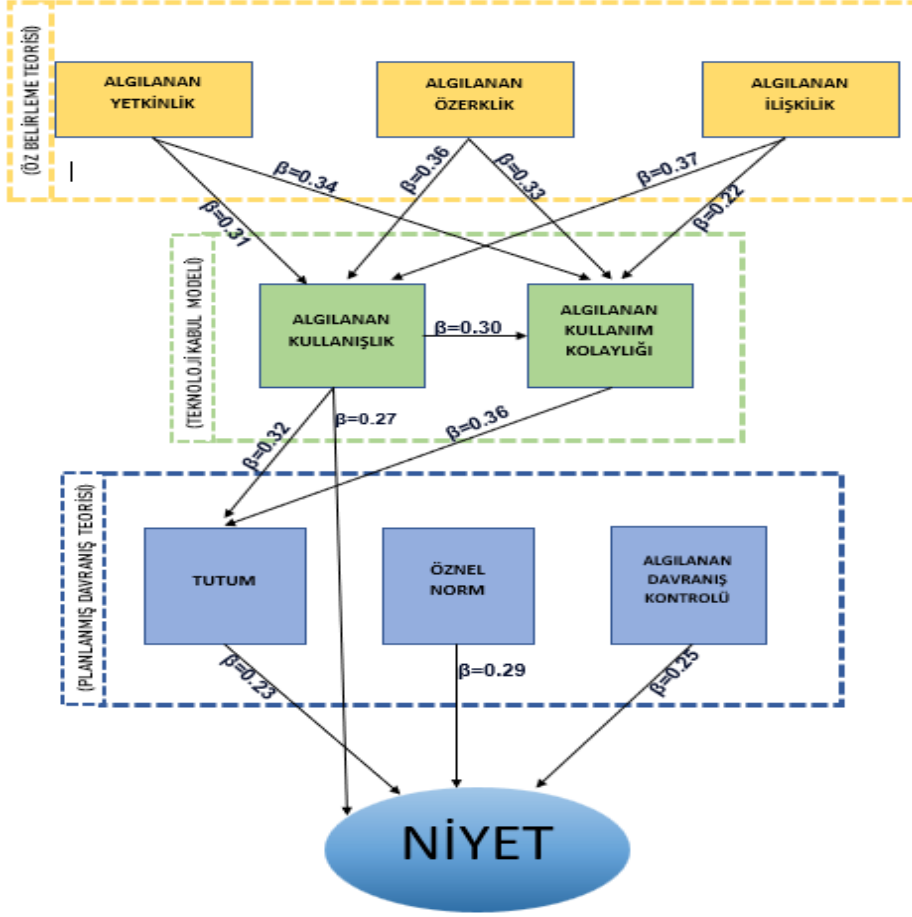
Bu çalışma alt problemler açısından incelendiğinde, Teknoloji Kabul Modeli, Planlanmış Davranış Teorisi ve Öz Belirleme Teorisi ile Fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçekliği kullanmaya yönelik niyetlerini, ne düzeyde açıklamaktadır? sorusuna yanıt aramaktadır. Bu doğrultuda ilgili çalışmaya yönelik bir model önerilmiş ve yol analizi yapılmıştır. Önerilen modelde dokuz sabit değişken yer almaktadır. Bunlar algılanan kullanım kolaylığı, algılanan yetkinlik, algılanan özerklik, algılanan ilişkilik, öznel norm, algılanan davranış kontrolü, tutum ve niyet olarak sıralanabilir. Modelin tanımlanmasının ardından model uyum değeri incelenmiştir. Daha sonra modelde yer alan değişkenlerin doğrudan veya dolaylı etkileri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Önerilen model fen bilimleri öğretmenleri ile test edilmiştir. Ardından anlamlı olmayan yollar modelden çıkarılmıştır. Daha sonra önerilen model ile karşılaştırılmış ve uygunluğu belirlemek adına model uyum indeksleri incelenmiştir.

Çalışmanın kavramsal şekli incelendiğinde üç farklı teori doğrultusunda 13 hipotez test edilmiştir. Yapılan yol analizi sonuçları Tablo 6'da ve Şekil 2'de görülmektedir.

**Tablo 6***Önerilen Modele İlişkin İlişki Düzeyleri*

Hipotez	Yön	Yola analizi katsayısı ( $\beta$ )	Hipotezin Desteklenme durumu
H1	AY → AK	0.31	Desteklendi
H2	AY → AKK	0.34	Desteklendi
H3	AÖ → AK	0.36	Desteklendi
H4	AÖ → AKK	0.33	Desteklendi
H5	Aİ → AK	0.37	Desteklendi
H6	Aİ → AKK	0.22	Desteklendi
H7	AK → AKK	0.30	Desteklendi
H8	AKK → T	0.36	Desteklendi
H9	AK → T	0.32	Desteklendi
H10	AK → N	0.27	Desteklendi
H11	T → N	0.23	Desteklendi
H12	ÖN → N	0.29	Desteklendi
H13	ADK → N	0.25	Desteklendi

Tablo 6'ya göre algılanan özerklik ile algılanan kullanışlılık ve algılanan kullanım kolaylığı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır denilebilir ( $\beta = 0.36$  ve  $\beta = 0.33$ ). Bu sonuç doğrultusunda katılımcıların sanal gerçeklik teknolojisine yönelik algıladıkları özerklik, algıladıkları kullanışlılık ve algılanan kullanım kolaylığı üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Katılımcıların sanal gerçeklik teknolojisini tercih etmelerine yönelik tutumları algılanan kullanım kolaylığından ve algılanan kullanışlılıktan etkilendiği söylenebilir ( $\beta = 0.36$  ve  $\beta = 0.32$ ). Böylelikle fen öğretiminde kullanılacak olan sanal gerçeklik teknolojisinin algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan kullanışlılığı artırılırsa bireylerin bu teknolojiyi kullanmaya yönelik tutumları da artar denilebilir. Katılımcıların sanal gerçeklik teknolojisini fen öğretiminde kullanmaya yönelik niyetleri açısından bireylerin niyetlerinin en fazla algılanan kullanışlılıktan, tutumdan, öznel normdan ve algılanan davranış kontrolü değişkenlerinden etkilendiği sonucuna ulaşılabilir ( $\beta = 0.35$  ve  $\beta = 0.34$ ). Bunun yanı sıra Tablo 6'ya göre katılımcıların sanal gerçeklik teknolojisini fen öğretiminde kullanmaya yönelik niyetlerinin en az tutumdan etkilendiğini söylemek mümkündür ( $\beta = 0.23$ ).



**Şekil 2**  
Yapısal Eşitlik Sonuçlarına İlişkin İlişki Katsayıları

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen eğitiminde sanal gerçeklik kullanımına dair pek çok araştırma yapılmış olup biyoloji, fizik ve kimya öğrencileri için zor anlaşılan kavramlar ve süreçler, öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlamak amacıyla sanal gerçeklik teknolojisiyle desteklenmiştir (Winn, 1997). Bu bağlamda fen öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisini tercih etme noktasında gösterdikleri davranışları üzerindeki niyetlerinin hangi faktörlerden etkilendiğini ortaya koyma ihtiyacı doğmuştur. Literatür taraması sonucunda daha önce fen öğretiminde ilgili konuya yönelik bilgimiz dâhilinde herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığından bu araştırma kapsamında bir model geliştirilmiştir. Önerilen model incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin sanal gerçeklik teknolojisini kullanma niyetleri üzerindeki faktörleri incelemek amacıyla Planlanmış Davranış Teorisi, Teknoloji Kabul Modeli ve Öz Belirleme Teorisini dikkate alarak yeni bir teorik model geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda önerilen model üzerinde varsayılan tüm hipotezler desteklenmiştir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte her geçen yıl farklı teknolojilerin öğrenme ortamına dâhil olduğu görülmektedir. Eğitim alanında farklı teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte bireysel

öğrenme hızının arttığı, pratik yapma ve deneyimleme ile etkileşimli içeriklerin kullanılmasının aktif öğrenmeyi desteklediği ve öğrencilerin keyifli bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olduğu gözlemlenmektedir (Aktamış & Arıcı, 2013). İlgili literatürde yapılan birçok çalışma, sanal gerçeklik teknolojilerinin öğretim faaliyetlerine katkı sağlayabileceğini öngörmektedir (Bakırcı & Yıldırım, 2017). Bu sebeple bu çalışmanın sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılmasının fen öğretimi kapsamında öğretmenlere yardımcı olacağı ön görülmektedir. Literatürde belli başlı çalışmaların ilki olarak Davis (1989)'in Teknoloji Kabul Modeli karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım & Kaplan, 2019). Bu model, Davis (1989) tarafından geliştirilmiş olup bireylerin teknolojiyi benimsemesinde ve bu amaç doğrultusunda bir davranışın oluşumunda, algılanan kullanım kolaylığının ve algılanan kullanılabilirliğin bireyin davranışa yönelik tutumu ve niyetinin üzerindeki etkisini açıklamaya çalışmıştır. Lu vd. (2009)'ne göre algılanan kullanılabilirlik, teknolojik aletleri kullanan kişilerin bu süre zarfında kendilerini daha iyi hissedip hissetmediği ile alakalı olmakla birlikte algılanan kullanım kolaylığı ise kullanıcıların teknolojiyi kullanırken algıladıkları çabalarla bağlantılıdır. Gerekçeli eylem teorisinin sınırlılıklarını ortadan kaldırmak maksadıyla Ajzen (1991) tarafından geliştirilmiş olan Planlanmış Davranış Teorisi ise bir davranışın oluşumuna ilişkin üç farklı (tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü) belirleyici faktörün olduğu ileri sürmektedir. Bu üç farklı faktör yüksek ise bireylerin herhangi bir davranışa yönelik davranışının meydana gelme ihtimali fazladır (Yıldırım & Kaplan, 2019). Teoriye göre tutum, bireyin davranışı olumlu olarak değerlendirmesine bağlı olarak o davranışın gerçekleşme ihtimalinin de yüksek olduğu söylenebilir (Ajzen, 2005). Planlanmış davranış teorisinin başka bir değişkeni olan öznel norma bakıldığında, Ajzen (1991) tarafından bir davranış yapmak, uygulamak veya yapmamak için sosyal baskı şeklinde tanımlanmıştır. Teoriye ait son değişken olan algılanan davranış kontrolü, Ajzen (1991) tarafından, '*Bireylerin belirli bir davranışı gerçekleştirme yeteneklerine ilişkin algılarını ifade eder.*' şeklinde açıklanmıştır. Çalışmada dikkate alınan bir diğer teori ise Öz Belirleme Teorisidir. Öz Belirleme Teorisi, bireylerin ve toplumların sağlıklı gelişim için uygun koşulları belirlemesine izin vererek, büyüme ve refah için geçerli değişkenleri belirlemeyi amaçlamaktadır (Deci & Ryan, 2002). Öz-Belirleme teorisine göre temel psikolojik ihtiyaçlar olarak 'özerklik', 'yeterlilik' ve 'ilişki' kavramları sıralanmıştır ve bu ihtiyaçların insan doğasında evrensel olarak var olduğu ifade edilmiştir (Deci & Ryan, 2002). Deci ve Ryan (2002), yeterlilik ihtiyacını bireylerin kendi çabalarının etkili olduğunu hissetme ihtiyacı olarak tanımlamaktadırlar. Özerklik ise kişinin kendi isteklerine göre eylemlerini başlatma, sürdürme ve tamamlama isteğidir (Kındap, 2011). Öz Belirleme Teorisine ait son değişken olan algılanan ilişkililik; bireylerin ailelerine, topluluklarına, gruplarına ve topluluklarına bağlı hissetmeleri ve onlarla ilişkiler kurmaları olarak tanımlanabilir (Ryan & Deci, 2000). Model üzerindeki her bir değişken için söz etmek gerekirse birey teknolojiyi kullanmadan önce kendisini özerk ve yetkin hissettiğinde teknolojinin kullanımının kolay ve kullanılabilir olduğuna inanacaktır. Aynı zamanda birey çevresiyle olumlu yönde ilişkiler

kurduğunda, teknolojinin kullanımının kolay ve kullanışlı olduğuna dair inancı olumlu yönde artacaktır. Bir başka ifadeye göre birey teknolojinin kullanışlı olduğunu düşündüğünde kullanımının da buna bağlı olarak kolay olduğuna inanacaktır. Aynı zamanda algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan kullanışlılığın, niyetle doğrudan ilişkili olan tutum üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu durum ise fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisini kullanmanın zahmetsiz olduğuna ve verimliliklerinin artıracığına inandıklarına işaret eder. Bununla birlikte modeldeki diğer değişkenler olan algılanan yetkinlik, algılanan özerklik ve algılanan ilişkilik davranışa yönelik niyet üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında çalışmanın, fen bilimleri öğretiminde sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı bağlamında bu önemli kurguların ilişkilerinin önemini ortaya koyarak literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

## ÖNERİLER

Yapılan çalışma, geçmişte yapılan çalışmalardan farklı olarak algılanan kullanım kolaylığı, algılanan kullanışlılık, tutum, öznel norm, algılanan davranış kontrolü, algılanan yetkinlik, algılanan özerklik ve algılanan ilişkilik değişkenlerinin, fen bilimleri öğretiminde öğretmenlerin sanal gerçeklik teknolojisini kullanma niyetlerini anlamada rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular müfredat yapıcılar, öğretmenler, araştırmacılar, idareciler ve teknoloji geliştiricilere yol gösterebilir. Araştırmacılar ve müfredat yapıcılar bu teknolojinin kullanımının kolay ve kullanışlı olması rolünü dikkate alabilirler. Çünkü öğretmenler bu teknolojiyi kendi derslerinde kullanırken kolay ve kullanışlı olduğunu düşünürlerse derslerinde bu teknolojiyi kullanmak isteyebilirler. Dolayısıyla bu konu üzerinde araştırma yapanlar ve müfredat yapıcılar araştırmalarda bu boyutlar üzerine daha çok odaklanabilir. Farklı değişkenler açısından incelediğimizde ise öğretmenler bu teknolojiyi kullanmadan önce kendilerini yeterli, yetkin ve özerk hissettiklerinde bu teknolojiyi kullanmanın kolay olduğuna inanacaktır. Aynı zamanda sanal gerçeklik teknolojisini fen öğretiminde kullanırken öğretim becerilerini geliştireceğine ve bu teknolojinin kullanımının faydalı olacağına inanacaklardır. Yine öğretmenler dersin öğretimi konusunda sanal gerçeklik teknolojisini kullanırken çevresiyle yakın ilişkiler kurabilme fırsatı yakalar ise ders materyallerine erişimin de daha kolay olduğuna inanacaklardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile meslektaşlar, veli ve idareciler, öğretmenleri sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı hususunda destekler ise öğretmenler bu uygulamayı edinme niyetinde olacaklardır. Aynı zamanda geliştirilen sanal gerçeklik uygulamaları öğretmenler tarafından kullanılırken yeterli bilgiye ve özgüvene sahip olduklarını düşündüklerinde bu teknolojiyi fen öğretiminde kullanmayı ön görmeleri muhtemeldir.



### Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

### Etik Kurul Kararı/İzin

Bu araştırma için Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi sosyal ve beşeri bilimler bilimsel araştırma ve yayın etik kurulundan (21.04.2022- 2022/03/35) etik izin alınmıştır.

### Destek Bilgileri

Bu çalışma 1. yazarın yüksek lisans tezinin bir bölümünü içermekte olup 16-19 Haziran 2022 tarihleri arasında 6. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu isimli sempozyumda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## KAYNAKÇA

- Aktamış, H., & Arıcı, V. (2013). Sanal gerçeklik programlarının astronomi konularının öğretiminde kullanılmasının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 58-70.
- Akyüz, H. E. (2018). Yapı geçerliliği için doğrulayıcı faktör analizi: Uygulamalı bir çalışma. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(2), 186-198.
- Ateş, H., & Garzon, J. (2022). Drivers of teachers' intentions to use mobile applications to teach science. *Education and Information Technologies*, 27, 2521-2542.
- Ateş, H., & Garzon, J. (2023). An integrated model for examining teachers' intentions to use augmented reality in science courses. *Education and Information Technologies*, 28, 1299-1321.
- Ateş, H., & Yılmaz, R. M. (2023). A comprehensive model explaining teachers' intentions to use mobile-based assessment. *Interactive Learning Environments*, 1-25.
- Ateş, H. (2024). Designing a self-regulated flipped learning approach to promote students' science learning performance. *Educational Technology & Society*, 27(1), 65-83. [https://doi.org/10.30191/ETS.202401\\_27\(1\).RP05](https://doi.org/10.30191/ETS.202401_27(1).RP05)
- Bademci, V. (2019). Geçerlik: Nedir? Ne değildir? *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 373-385.
- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40, 8-34.
- Bahar, M. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bakırcı, H., & Yıldırım, İ. (2017). Ortak bilgi yapılandırma modelinin sera etkisi konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve bilginin kalıcılığına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 45-63.

- Bentler, P. M., & Kano, Y. (1990). On the equivalence of factors and components. *Multivariate Behavioral Research*, 25(1), 67-74.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of goal pursuits: Human needs and the self determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. Deci, & Ryan. (2017).
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of Self-determination Research*, 2, 3-33.
- Deci, E. L., Olafsen, A. H., & Ryan, R. M. (2017). Self-determination theory in work organizations: The state of a science. *Annual review of organizational psychology and organizational behavior*, 4, 19-43.
- Dikmenli, O. (2007). Öğrenen organizasyon anlayışını benimseyen firmalarda örgütsel bütünleşmeyi sağlayan unsurların etkisini belirlemeye yönelik görgül bir çalışma. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 73-94.
- Dykstra, D. I. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education*, 76(6), 615-652.
- Farjon, D., Smits, A., and Voogt, J. (2019). Technology integration of pre-service teachers explained by attitudes and beliefs, competency, access, and experience. *Computers & Education*, 130, 81-93.
- Fernandes, G. W. R., Rodrigues, A. M. and Ferreira, C. A. R. (2019). Using ICT in *Inquiry-Based Science Education*. Springer International Publishing.
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. SAGE Publications.
- Kindap, Y. (2011). Kendini belirleme kuramı temelinde ergenlikte destekleyici ebeveynlik, akademik ve sosyal uyum ve kendini belirleme düzeyi arasındaki ilişkilerin boylamsal olarak incelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Konur, K. B., Sezen, G. ve Tekbıyık, A. (2008, Mayıs). Fen ve Teknoloji Derslerinde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Etkinliklerde Öğretim Teknolojilerinin Kullanılabilirliğine Yönelik Öğretmen Görüşleri. *The 8th International Educational Technology Conference*, Eskişehir.
- Kowal, J., & Fortier, M. S. (1999). Motivational determinants of flow: Contributions from self-determination theory. *The Journal of Social Psychology*, 139(3), 355-368.

- Lai, J. W., and Bower, M. (2019). How is the use of technology in education evaluated? A systematic review. *Computers & Education*, 133, 27-42.
- Trowbridge, D. E., & McDermott, L. C. (1981). Investigation of student understanding of the concept of acceleration in one dimension. *American Journal of Physics*, 49(3), 242-253.
- MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Saettler. (1968).
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2017). *Self-determination: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York, NY: Guilford Press
- Sarioğlu, S., & Girgin, S. (2018). Sanal Gerçeklik Gözlüğü İçin VR Videolarının Türkçeleştirilmesi: The Body VR: Journey Inside a Cell Örneği. 2. *Uluslararası Eğitim Ve Değerler Sempozyumu*, (s. 190-198). Antalya.
- Simon, Y. R. (1983). Pursuit of happiness and lust for power in technological society. In C. Mitcham & R. Mackey (Eds.), *Philosophy and technology* (pp.171-186). New York: Free Press.
- Ural, D., Bildirici, U., Şahin, T., & Yılmaz, İ. (2011). Diabetic cardiomyopathy. *Anatolian Journal of Cardiology/Anadolu Kardiyoloji Dergisi*, 11(8).
- Winn, W. (1997). *The impact of three-dimensional immersive virtual environments on modern pedagogy*. Retrieved from <ftp://128.208.63.17/pub/publications/r-97-32/r-97-32.rtf>.
- Yair, Y. (2001). 3D-virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20, 293-305.
- Yazıcı, S. Ç., & Nakıboğlu, C. (2023). Examining experienced chemistry teachers' perception and usage of virtual labs in chemistry classes: a qualitative study using the technology acceptance model 3. *Education and Information Technologies*.
- Yıldırım, S. C., & Kaplan, B. (2019). Mobil uygulama kullanımının benimsenmesi: teknoloji kabul modeli ile bir çalışma. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(19), 22-51.

