

Cilt/Volume: 4

Sayı/Issue: 2

Aralık/December 2015



BÜEFAD

# BARTIN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ

Uluslararası Hakemli Dergi

BARTIN UNIVERSITY  
JOURNAL  
OF FACULTY OF  
EDUCATION

International Refereed Journal

ISSN 1308-7177

2015-4

2



# BARTIN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ

BARTIN UNIVERSITY JOURNAL OF FACULTY OF EDUCATION

ISSN:1308-7177

ULUSLARARASI HAKEMLİ DERGİ / INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL

Cilt/Volume: 4, Sayı/Issue: 2, Aralık/December 2015

## Sahibi

Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Adına  
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ (Dekan)

## Editör

Yrd. Doç. Dr. Sedat BALLYEMEZ

## Alan Editörleri

Prof. Dr. Çetin SEMERCİ  
Doç. Dr. Necati HIRÇA  
Doç. Dr. Nuriye SEMERCİ  
Yrd. Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK  
Yrd. Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR  
Yrd. Doç. Dr. F. Gizem KARAOĞLAN YILMAZ  
Yrd. Doç. Dr. Gülsün ŞAHAN  
Yrd. Doç. Dr. Harun ER  
Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA  
Yrd. Doç. Dr. Sinem TARHAN  
Yrd. Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK  
Yrd. Doç. Dr. Süreyya GENÇ  
Yrd. Doç. Dr. Yılmaz KARA

## Yabancı Dil Sorumlusu

Yrd. Doç. Dr. Özge GÜN

## Yayıma Hazırlık

Arş. Gör. Arzu ÇEVİK  
Arş. Gör. Ömer KEMİKSİZ

## Sekretarya

Arş. Gör. Hasan Basri KANSIZOĞLU

## Teknik Sorumlular

Yrd. Doç. Dr. Ramazan YILMAZ  
Arş. Gör. Barış ÇUKURBAŞI

## İletişim

Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
74100 BARTIN – TÜRKİYE  
e-posta: bufad@bartin.edu.tr  
Tel: +90 378 223 54 59

Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BÜEFAD), yılda iki kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

## Owner

On Behalf of Bartın University Faculty of Education  
Prof. Firdevs GUNES (Dean)

## Editor

Asst. Prof. Sedat BALLYEMEZ

## Field Editors

Prof. Cetin SEMERCI  
Assoc. Prof. Necati HIRCA  
Assoc. Prof. Nuriye SEMERCI  
Asst. Prof. Ayse Derya ISIK  
Asst. Prof. Ayla CETIN DINDAR  
Asst. Prof. F. Gizem KARAOGLAN YILMAZ  
Asst. Prof. Gulsun SAHAN  
Asst. Prof. Harun ER  
Asst. Prof. Neslihan USTA  
Asst. Prof. Sinem TARHAN  
Asst. Prof. Suleyman Erkam SULAK  
Asst. Prof. Sureyya GENC  
Asst. Prof. Yilmaz KARA

## Foreign Language Specialist

Asst. Prof. Ozge GUN

## Preparing for Publication

RA. Arzu CEVIK  
RA. Omer KEMIKSIZ

## Secretary

RA. Hasan Basri KANSIZOGLU

## Technical Assistants

Asst. Prof. Ramazan YILMAZ  
RA. Baris CUKURBAS

## Contact

Bartın University Faculty of Education  
74100 BARTIN – TURKEY  
e-mail: bufad@bartin.edu.tr  
Tel: +90 378 223 54 59

Bartın University Journal of Faculty of Education (BUJFED) is a international refereed journal that is published two times a year. The responsibility lies with the authors of papers.

**Kapak:** Arş. Gör. Barış ÇUKURBAŞI – Öğr. Gör. Hüseyin UYSAL

## Dizin / İndeks

ULAKBİM Sosyal ve Beşeri Bilimler Veri Tabanı, EBSCOHOST, Index Copernicus, Proquest Education Journals Database, Modern Language Association, Citefactor, The Directory of Research Journal Indexing, Open Academic Journal Index, Ulrich's Periodicals Directory

YAYIN DANIŞMA KURULU / EDITORIAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Hayati AKYOL	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin ALKAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Sebahattin ARIBAŞ	Adıyaman Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet ARIKAN	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Safure BULUT	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Recai DOĞAN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN	Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Bilgin Ünal İBRET	Kastamonu Üniversitesi
Prof. Dr. Ramazan KAPLAN	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Firdevs KARAHAN	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Aziz KILINÇ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Murat ÖZBAY	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet SABAN	Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Çetin SEMERCİ	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. M. Fatih TAŞAR	Gazi Üniversitesi
Prof. Dr. Yavuz TAŞKESENİGİL	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Cemal TOSUN	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Selahattin TURAN	Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mimar TÜRKKAHRAMAN	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Selma YEL	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Bahri ATA	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Eyyup COŞKUN	Mustafa Kemal Üniversitesi
Doç. Dr. Erol DURAN	Uşak Üniversitesi
Doç. Dr. Tolga GÜYER	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Emine KOLAÇ	Anadolu Üniversitesi
Doç. Dr. Nuriye SEMERCİ	Bartın Üniversitesi
Doç. Dr. Sabri SİDEKLİ	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Neşe TERTEMİZ	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Kubilay YAZICI	Niğde Üniversitesi

**BU SAYININ HAKEMLERİ / REFEREES OF THIS ISSUE**

Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Çetin SEMERCİ	Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim BİLGİN	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Nergüz BULUT SERİN	Lefke Avrupa Üniversitesi
Doç. Dr. Adnan KARADÜZ	Erciyes Üniversitesi
Doç. Dr. Ali Osman ALAKUŞ	Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Ayşe OKVURAN	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Başaran GENÇDOĞAN	Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Berna CANTÜRK GÜNHAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Cemal TOSUN	Bartın Üniversitesi
Doç. Dr. Cihan ÖZDEMİR	Yunus Emre Enstitüsü
Doç. Dr. Çiğdem KILIÇ	Mersin Üniversitesi
Doç. Dr. Deniz Beste ÇEVİK KILIÇ	Balıkesir Üniversitesi
Doç. Dr. Duygu Piji KÜÇÜK	Marmara Üniversitesi
Doç. Dr. Erdal TATAR	Mustafa Kemal Üniversitesi
Doç. Dr. Fatma ŞAŞMAZ ÖREN	Celal Bayar Üniversitesi
Doç. Dr. Fatime BALKAN KIYICI	Sakarya Üniversitesi
Doç. Dr. Gizem SAYGILI	Isparta Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Gökhan DEMİRCİOĞLU	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Gülsen ÜNVER	Ege Üniversitesi
Doç. Dr. H. Elif DAĞLIOĞLU	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Hünkâr KORKMAZ	Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Kasım YILDIRIM	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ	Kastamonu Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Barış HORZUM	Sakarya Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa BAŞARAN	Bozok Üniversitesi
Doç. Dr. Mustafa KURT	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Oğuzhan KILDAN	Kastamonu Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer ADIGÜZEL	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Salih Zeki GENÇ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Sevgi KINGİR	Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Soner Mehmet ÖZDEMİR	Kırıkkale Üniversitesi
Doç. Dr. Şebnem Kandil İNGEÇ	Gazi Üniversitesi
Doç. Dr. Tazegül DEMİR ATALAY	Kafkas Üniversitesi
Doç. Dr. Tolga ERDOĞAN	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Tolga KABACA	Pamukkale Üniversitesi
Doç. Dr. Türkay Nuri TOK	Pamukkale Üniversitesi
Doç. Dr. Yavuz ERİŞEN	Yıldız Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Yusuf CERİT	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr. Yücel ÖKSÜZ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Doç. Dr. Zarife SEÇER	Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ahmet YIKMIŞ	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Aslıhan OSMANOĞLU	Trakya Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Aynur PALA	Celal Bayar Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Bekir Necati ALTIN	Niğde Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Emrullah YILMAZ	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Erol BARIN	Hacettepe Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Esen ERSOY	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Esin ERGÜN	Karabük Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Cansel KADIOĞLU	Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Gülce COŞKUN ŞENTÜRK	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Gürcan UZAL	Namık Kemal Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Gürsoy MERİÇ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. F. Gizem KARAOĞLAN YILMAZ	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Hülya KUTU	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin EŞ	Sinop Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. İlker CIRIK	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. İlknur GÜVEN	Marmara Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kemal Zeki ZORBAZ	Mustafa Kemal Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Kemalettin PARLAK	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. M. Hülya ÜNAL KARAGÜVEN	Marmara Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mehmet BİLGİN	Çukurova Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mustafa KALE	Gazi Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Onur CESUR	Maltepe Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Neslihan BAY	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Nurhan ÖZTÜRK GEREN	Sinop Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Özge GÜN	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ramazan YILMAZ	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Ramazan YİRCİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sadet MALTEPE	Balıkesir Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Safiye ASLAN	Aksaray Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ	Aksaray Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Seçil Eda KARTAL	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sefa DÜNDAR	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sema SOYDAN	Mevlana Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sema SULAK	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sevan NART	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sibel SADİ YILMAZ	Kafkas Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Sinem TARHAN	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Songül GİREN	Aksaray Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Süleyman GÖKSOY	Düzce Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Şenay YAPICI	Amasya Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Tuncay Yavuz ÖZDEMİR	Fırat Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Yasemin KIYMAZ	Ahi Evran Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Yılmaz KARA	Bartın Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Yılmaz TONBUL	Ege Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Özge ELİÇİN	Uludağ Üniversitesi
Dr. Hayriye Tuğba ÖZTÜRK	Ankara Üniversitesi

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Firdevs GÜNEŞ</b>		
<b>Başlık ve Zihni Yönlendirme</b> <i>Title and Guiding Mind</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000131232	290-305
<b>Belgin BAL İNCEBACAK</b>		
<b>Müzedede Drama: Heykel ve İmgelem Kavramı</b> <i>Drama at the Museum: The Concept of Sculpture and Imagination</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000222	306-318
<b>Özgür EROĞLU</b>		
<b>Eğitim Fakültesi Mezunu Müzik Öğretmenlerinin Armoni Bilgi ve Becerilerine İlişkin Görüşleri</b> <i>Faculty of Education Graduate Music Teachers' Opinions on their Harmony Knowledge and Skills</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000143436	319-330
<b>Yeliz ÇELEN</b>		
<b>İlköğretim Öğretmenlerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Öğretmen Özellikleri Açısından İncelenmesi</b> <i>Review of Primary School Teachers' Attitude towards Mathematics in the Framework of their Teaching Features</i>	Doi: 10.14686/buefad.01263	331-343
<b>Melike YAVUZ TOPALOĞLU - Fatime BALKAN KIYICI</b>		
<b>Fen Bilimleri Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye ve Avustralya</b> <i>Comparison of Science Curriculum: Turkey and Australia</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000266	344-363
<b>Cafer ÇARKIT – Adnan KARADÜZ</b>		
<b>Ortaokul Yazarlık ve Yazma Becerileri Dersi Bağlamında Yazma Becerisi Öğretimi Üzerine Öğretmen Görüşleri</b> <i>Teachers' Perceptions in Teaching Writing Skills in the Context of Middle School Authorship and Writing Skills Course</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000137223	364-381
<b>Oğuz DİLMAÇ – Cihan İNANÇ</b>		
<b>Sınıf Öğretmenlerinin Görsel Sanatlar Dersine Yönelik Öz Yeterlik Düzeyleri</b> <i>The Self-Sufficiency Levels of Classroom Teachers about Visual Arts Course</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000254	382-400
<b>Ayşe Belgin AKSOY – Hurşide Kübra ÖZKAN</b>		
<b>Çocukların Bilişsel Tempoları İle Sosyal Problem Çözme Becerilerinin Bazı Demografik Özellikler Açısından İncelenmesi (Kırklareli İl Merkezi Örnekleme)</b> <i>Examination of Children's Cognitive Tempo and Social Problem-Solving Skills Regarding Some Demographic Characteristics (A Sample Study of Kırklareli City Centre)</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000136006	401-417
<b>Feyza GÜN – Hilal BÜYÜKGÖZE</b>		
<b>Araştırma Görevlilerinin Bireysel Gelişim İnişiyatifinde Özyeterliğin Rolü</b> <i>The Role of Self-Efficacy on Personal Growth Initiative among Research Assistants</i>	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000139086	418-432

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Ali KIRKSEKİZ - Mehmet UYSAL – Onur İŞBULAN - Özcan Erkan AKGÜN</b>		
<b>Mübin KIYICI – Mehmet Barış HORZUM</b>		
<b>Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması Derslerine Eleştirel Bir Bakış: Problemler, Beklentiler ve Çözüm Önerileri</b> <i>A Critical View to School Experience and Application of Teaching Courses: Problems, Expectations and Solution Suggestions</i>		433-451
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000250	
<b>F. Ceyda ÇINARDAL - Levent ÇINARDAL – Binali ÇATAK</b>		
<b>Mesleki Müzik Eğitimi Veren Yükseköğretim Kurumlarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimleri</b> <i>Critical Thinking Tendency of Students at Higher Education Institutions Providing Professional Music Education</i>		452-465
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000240	
<b>Güngör KESKİNKILIÇ YUMUŞAK</b>		
<b>Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri Ve Mesleğe Yönelik Tutumları</b> <i>Reflective Thinking Tendencies of Preservice Teachers and their Attitudes towards the Teaching Profession</i>		466-481
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000206	
<b>Ensar AYDIN - Süleyman Erkam SULAK</b>		
<b>Sınıf Öğretmeni Adaylarının “Değer” Kavramına Yönelik Metafor Algıları</b> <i>Metaphor Perception of Prospective Primary School Teachers for “Value” Concept</i>		482-500
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000148420	
<b>Abdullah Çağrı BİBER – Ziya ARGÜN</b>		
<b>Matematik Öğretmen Adaylarının Tek ve İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit Konusunda Sahip Oldukları Kavram Bilgileri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi</b> <i>The Relations Between Concept Knowledge Related to the Limits Concepts in One and Two Variables Functions of Mathematics Teachers Candidates</i>		501-515
	Doi: 10.14686/buefad.26967	
<b>Arzu ÖZYÜREK – Fatih AKÇA</b>		
<b>Zihinsel Yetersizliği Olan Çocukların Oyuncak Profillerinin İncelenmesi</b> <i>An Examination of the Toy Profiles of the Children with Mental Deficiency</i>		516-529
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000142122	
<b>Aysun DOĞUTAŞ</b>		
<b>Cultural Intelligence Level of Turkish Teacher Candidates in Globalized World</b> <i>Küreselleşen Dünyada Türk Öğretmen Adaylarının Kültürel Zekâ Seviyeleri</i>		530-547
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000131990	
<b>Ali SICAK – Mehmet BAŞÖREN</b>		
<b>Ortaöğretim Öğrencilerinin Akademik Motivasyonlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Bartın Örneği)</b> <i>An Investigation of High School Students Academic Motivation in Related to Various Variables (Bartın Samples)</i>		548-560
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000239	
<b>Songül GİREN – Emre DURAK</b>		
<b>Okul Öncesi Öğretmenlerinin Oyuncak Kavramına İlişkin Metaforik Algıları</b> <i>Early Childhood Education Teachers’ Metaphors about Toy Concept</i>		561-575
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000143590	
<b>Erdal TATAR</b>		
<b>Bir Kimyasal Problem Çözme Tekniği: Stokiyometrik Haritalama</b> <i>A Chemical Problem Solving Technique: Stoichiometric Mapping</i>		576-585
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000138529	

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Yavuz ERİŞEN - Fazilet YAVUZ BİRBEN - Hatun SEVGİ YALIN - Pinar OCAK</b>	
<b>Üstün Yetenekli Çocukları Fark Edebilme ve Destekleme Eğitiminin Öğretmenler Üzerindeki Etkisi</b> <i>The Awareness and Support Training for Gifted Children: The Impact on Teachers</i>	586-602
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000137872	
<b>Ahmet AKIN – Mehmet BAŞÖREN</b>	
<b>Algılanan Empatik Öz-Yeterlik ve Sosyal Öz-Yeterlik Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirliği</b> <i>The Validity and Reliability of Turkish Version of the Perceived Empathic and Social Self-Efficacy Scale</i>	603-610
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000235	
<b>Ercan ATASOY – Neslihan UZUN – Berna AYGÜN</b>	
<b>Dinamik Matematik Yazılımları ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamında Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi</b> <i>Investigating Pre-service Teachers' Technological Pedagogical Content knowledge in Learning Environment Supported by Dynamic Mathematics Software</i>	611-633
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000143622	
<b>A. Oğuzhan KILDAN – Berat AHİ</b>	
<b>Okul Öncesi Öğretmenlerinin Bilimsel Çalışmalara Yönelik Okuma Alışkanlıkları</b> <i>Reading Habits of Scientific Studies For Pre-School Teachers</i>	634-650
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.1082000251	
<b>Tuncay CANBULAT - Hadiye KÜÇÜKKARAGÖZ - Fatma ERDOĞAN – Ayşe YEŞİLOĞLU</b>	
<b>Sınıf Öğretmeni Adaylarında Empatik Eğilim Düzeyi ve Geleceğe Dönük Beklenti</b> <i>The Level of Hopelessness and Empathic Tendency of a Group of Class Teacher Candidates</i>	651-665
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000145067	
<b>Nail İLHAN - Yakup DOĞAN – Özge ÇİÇEK</b>	
<b>Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının “Özel Öğretim Yöntemleri” Dersindeki Yaşam Temelli Öğretim Uygulamaları</b> <i>Preservice Science Teachers' Context Based Teaching Practices in “Special Teaching Methods” Course</i>	666-681
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000143534	
<b>Rıza SALAR – Ümit TURGUT</b>	
<b>Implementing Differentiated Instruction on Pre-Service Physics Teachers: Agendas</b> <i>Fizik Öğretmen Adaylarına Farklaştırılmış Öğretimin Uygulanması: Ajandalar</i>	682-695
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000136908	
<b>Fadime KOÇ DAMGACI - Yeliz KAYA - Rafet GÜNAY</b>	
<b>David Fetterman’ın Değerlendirme Modeli: Yetkilendirme Değerlendirmesi</b> <i>David Fetterman’s Evaluation Model: Empowerment Evaluation</i>	696-710
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000139306	
<b>Sinem ATIŞ – Mustafa ARSLAN</b>	
<b>Yabancılara Türkçe Öğretiminde Dilsel Becerilerin Gelişimine Etkisi Bakımından Ders Materyallerinin Önem Derecelerinin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) İle Belirlenmesi</b> <i>Determining the Importance Level of Teaching Materials by Using Analytic Hierarchical Process (AHP) in Terms of Their Influence Over the Development of Language Skills in Teaching Turkish as a Foreign Language</i>	711-726
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000136908	
<b>Gökmen ARSLAN</b>	
<b>Psikolojik İstismar Ölçeği (PiÖ) Geliştirme Çalışması: Ergenlerde Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi</b> <i>Development Psychological Maltreatment Questionnaire (PMQ): Investigating Psychometric Properties in Adolescents</i>	727-738
Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000146983	



İÇİNDEKİLER / CONTENTS

<b>Fatma SUSAR KIRMIZI – Ceren SAYGI</b>		
<b>Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Drama Yöntemini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Algıları</b> <i>Elementary Teacher Candidates' Self-Efficacy Perceptions towards Using the Creative Drama Method</i>		739-750
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000144840	
<b>Burçin GÖKKURT – Tuğba ÖRNEK - Fatih HAYAT – Yasin SOYLU</b>		
<b>Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin Değerlendirilmesi</b> <i>Assessing Students' Problem-Solving and Problem-Posing Skills</i>		751-774
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000145637	
<b>Soner DOĞAN – Celal Teyyar UĞURLU - Orhan KAYA</b>		
<b>Okul Yöneticilerinin Etik Liderlik Davranışlarının Öğretmenlerin Algı ve Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi</b> <i>Evaluation of School Administrators' Ethical Leadership Behaviors According Teachers' Perceptions and Opinions</i>		775-789
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000145818	
<b>Cemil KIRIM – Necati HIRÇA</b>		
<b>Lise Öğrencilerinin Kişisel Hijyen ve Temizlik Alışkanlıklarının Fen Okur-Yazarlığına Göre Değerlendirilmesi</b> <i>The Evaluation of High School Students' Personal Hygiene Habits Based on Science Literacy</i>		790-802
	Doi: 10.14686/buefad.v4i2.5000138700	

## Dinamik Matematik Yazılımları ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamında Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi \*

Ercan ATASOY, Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ercan.atasoy@erdogan.edu.tr

Neslihan UZUN, Arş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, neslihan.uzun@erdogan.edu.tr

Berna AYGÜN, Arş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, berna.aygun@erdogan.edu.tr

**Öz:** Bu çalışmanın amacı dinamik matematik yazılımları ile destekli öğrenme ortamının, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine etkisini içerik, öz yeterlik ve algı boyutu yönünden incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, farklı alt öğrenme alanlarına yönelik dinamik matematik yazılımları Cabri 3D, Geogebra ve Tinkerplots kullanılarak tasarlanan etkinlikler uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim gören 132 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeği ve Teknoloji Kullanıma Yönelik Algı Ölçeği olmak üzere üç ölçek ön test-son test olarak kullanılmış ve 12 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarının öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin (TPAB) gelişmesine, TPAB öz yeterliklerinin ve teknolojinin kullanımına yönelik algılarının artmasına olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dinamik Matematik Yazılımları, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Öğretmen Adayları

## Investigating Pre-service Teachers' Technological Pedagogical Content knowledge in Learning Environment Supported by Dynamic Mathematics Software

**Abstract:** The aim of the study is to investigate the effect of learning environments which is supported with dynamic mathematics software on pre-service mathematics teachers' technological pedagogical knowledge in terms of content, self-sufficiency and perceptions. For this purpose, activities were designed with Cabri 3D, Geogebra and Tinkerplots which are dynamic mathematics software(s) for different learning sub-areas. Participants of the study were composed of 132 pre-service elementary mathematics teachers. Technological Pedagogical Content Knowledge Scale, Technological, Pedagogical and Content Knowledge Self-Confidence Scale and Perceptions for Technology Use in Teaching Mathematics Scale were used as data collection methods by pre-test and post-test designs. And semi- structured interviews were further conducted with 12 teacher candidates. Finding reveal that learning environments enhanced with dynamic mathematics software has provided a positive contribution in improvement of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), TPACK's self- efficiency and perception towards the use of technology.

**Key Words:** Dynamic Mathematics Software, Technological Pedagogical Content Knowledge, Pre-service Teacher

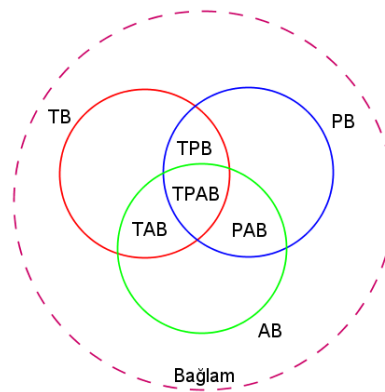
\* Bu çalışma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen 2013.105.01.2 nolu projenin bir bölümü temel alınarak oluşturulmuş ve 11-14 Eylül 2014 tarihinde düzenlenen XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## 1. GİRİŞ

Bilgi çağını yaşadığımız 21. yüzyılda teknoloji alanında görülen gelişmeler her alanda olduğu gibi eğitim ve öğretim sürecine de yeni imkânlar sunmaktadır (Eryiğit, 2010). Bu imkânlar, eğitim ve öğretim etkinliklerine yeni yöntemler ve yaklaşımlar kazandırmış, üretilen teknolojik araçlar, yazılımlar matematik eğitimcilerinin uygulamalarına, araştırmacıların çalışmalarına doğrudan yön vermiş ve vermeye devam etmektedir (Baki, 2006). Araştırmacıların ve eğitimcilerin bu ilgisi son yıllarda bilgisayar ve bilgisayar destekli teknoloji uygulamalarının sınıfta kullanımını arttırmıştır (Açıklalın ve Duru, 2015). Birçok uluslararası ve ulusal kurumlar, teknoloji ile birlikte bilgisayar yazılımlarının matematik öğreniminde ve öğretiminde gerekliliğini savunmaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1991; Association of Mathematics Teacher Educators [AMTE], 2006). Teknoloji sadece uygun kullanıldığında etkili olmakta (Baki, 2006) ve teknolojinin kullanımı beraberinde matematik eğitiminde çözülmesi gereken yeni problemler ortaya çıkarmaktadır (Sancar Tokmak vd., 2013). Bu problemler arasında teknolojinin öğretmenler tarafından matematik öğretiminde nerede ve nasıl kullanıldığı yer almaktadır (Conference Board of Mathematical Sciences [CBMS], 2001; International Society of Technology in Education [ISTE], 2000, 2007).

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri ve eğitim teknolojilerini sınıfla nasıl bütünleştirecekleri son yıllarda önemli çalışma alanlarından biridir. Shulman (1986) tarafından geliştirilen pedagoji ve alan bilgisinin etkileşiminden oluşan pedagojik alan bilgisine teknoloji bilgisi boyutu eklenerek yapılandırılan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) literatüre kazandırılmıştır (Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler, 2006; Niess, 2005). Teknoloji ile gerçekleştirilecek olan etkili bir öğretimin temeli olarak görülen TPAB; Alan Bilgisi (AB) (öğrenilecek olan konu alanı bilgisi), Pedagojik Bilgi (PB) (öğrenme ve öğretme yöntemleri, stratejileri, süreçleri) ve Teknoloji Bilgisinin (TB) (bilgisayar, yazılım, internet, video, tahta, kitap gibi araçların kullanım bilgisi) bir araya getirilmesi ile oluşturulan karmaşık bir etkileşim olarak açıklanmaktadır (Abbitt, 2011). Ayrıca bu etkileşimden Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) (alan öğretimi bilgisi), Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) (teknolojilerin öğrenme ve öğretim ortamlarında kullanımı), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) (teknolojinin alan ile ilişkisi) üç farklı bilgi alanı da oluşmuştur. Şekil 1’de bu bilgi alanlarının birbiri ile etkileşimleri sunulmuştur. Şekilde kavramların kesişimi matematiksel anlamda değil de bilgi alanlarının birbiri ile etkileşimini ifade etmektedir.

612



**Şekil 1: TPAB ve Etkileşimli Olduğu Bilgi Türleri (Koehler ve Mishra, 2009)**

TPAB’a sahip olan öğretmen; eğitim teknolojilerinin öğretimde nasıl kullanılacağını, öğrencilerin yaşayacağı kavram yanılgılarını ve olası problemlerinin belirli teknolojilerle nasıl çözüleceğini ve eğitim ortamının teknolojiye göre nasıl düzenlenmesi gerektiğini bilen kişidir.

Bu doğrultuda Mishra ve Koehler (2006) tarafından öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerine teknoloji bilgisinin entegre edilmesi olarak belirtilen TPAB,

“kavramların gösteriminde teknoloji kullanımı, konunun öğretiminde teknolojinin yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda kullanımı, nelerin kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı veya zorlaştırdığı, teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı bazı problemleri çözmede nasıl yardım edebileceği, öğrencilerin ön bilgilerinin neler olduğu, teknolojinin mevcut bilgiler üzerine bilgiyi yapılandırmada ya da eski bilgileri güçlendirmek için nasıl kullanılabilceği” (p.1029)

hakkında bilgilerin bütünü olarak tanımlanmıştır. Ülkemizde de Türk Eğitim Derneği'nin (TED,2009,20) yayımladığı raporda TPAB “öğretim programları ve konu alanı, programın nasıl öğretileceği ve diğer alanlarla ilişkisi, alandaki son gelişmeler, alanın temel kavram, araç ve yapıları, öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma” şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca hizmet öncesinde öğretmen adaylarının ve hizmetteki öğretmenlerin bu yeterliğe sahip olması gerektiği belirtilmiştir.

Çoklar vd. (2007) öğretmen adaylarının teknoloji, pedagoji ve alan eğitimlerini öğrenme öğretme sürecine uygulamada güçlük çektiklerini belirtmişlerdir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımını etkileyen faktörler içsel (inanç, tutum, öz yeterlik vb.) ve dışsal (donanım, zaman, maliyet vb.) olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır (Ertmer, 2005). Dışsal faktörlerin etkisini azaltmak veya ortadan kaldırmak kolay ancak çoğunlukla öğretmen ile ilgili olan içsel faktörlerin olumlu yönde geliştirilmesini sağlamak zaman alıcı, zor ve önemli bir süreçtir. İşman ve Canan (2008) çalışmalarında teknoloji entegrasyon sürecinde iç engellerin başında öğretmenlerin teknolojiye karşı olumsuz tutuma sahip olmalarını ve öz yeterlik eksikliğini belirtmişlerdir. Öz yeterlik, meslek yaşamındaki başarı ve hedefi etkileyen faktörlerden biri olduğundan, öğretmen yetiştiren kurumlardan öğretmen adaylarına teknoloji entegrasyonu konusunda yeterlilik kazandırmaları ve bu konudaki öz yeterliklerini geliştirmeleri beklenmektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Dolayısıyla adayların teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlikleri ve teknolojinin kullanımına yönelik algılarının gelişimi de bu çalışma kapsamında incelenecektir.

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretim ortamında teknolojiden daha etkin bir şekilde yararlanmalarında teknolojiye yönelik algıları da önemli faktörlerden biridir. Öğretmen adaylarının teknolojinin öğretim programlarına entegre edilmesi konusundaki algılarını ve inançlarını belirlemek, öğretmen eğitim programlarının güçlendirilmesi açısından faydalı ve yönlendirici olacaktır.

### 1.1.Dinamik Matematik Yazılımları

Sınıflarda bilgisayarların kullanımı ile birlikte matematik yazılımları çeşitlenerek gelişmiştir. Genel olarak dinamik yazılım olarak adlandırılan bu tür yazılımlar, matematiği 'statik' bir yapı olan kâğıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirmiştir. Bu yazılımların, kullanan öğrencilerin yüksek düzey bilişsel beceriler geliştirmelerine yardımcı olduğu ve bir matematikçinin yaşamış olduğu deneyimleri yaşayarak kendi matematiklerini kurmalarını sağladığı ifade edilmiştir (Güven ve Karataş, 2003). GeoGebra (geometri ve cebir arasında ilişki kurma (Hohenwarter ve Jones, 2007), çoklu temsil ve bu temsiller arasında hızlı geçiş imkânı sağlar), Cabri 3D (üç boyutlu şekillerin oluşturabilir, üzerinde çeşitli işlemler yapılabilir) ve TinkerPlots (olasılık olaylarını modellemeyi sağlayan simülasyon özelliğine sahip, büyük veri kümeleri ile çalışma imkânı verir) bu tür dinamik yazılımlardandır. Bu yazılımlar öğrencilerin temel işlem becerilerinden kaynaklanan bilişsel yüklerini azaltarak matematik ve geometri kavramlarına odaklanmalarına ve onlar arasındaki ilişkileri açıklamalarına yardım eder (Brown, 2010). Yazılımların yukarıda belirtilen tüm bu

özellikleri ortaya çıkaran etkinlikler düzenlenerek öğretmen adaylarının TPAB'leri üzerinde etkisi olabileceği öngörülerek çalışma planlanmıştır.

## 1.2. TPAB İle İlgili Yapılan Çalışmalar

TPAB ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB ölçek geliştirme çalışmaları (Archambault ve Crippen, 2009; Öksüz vd., 2009; Öztürk ve Horzum, 2011; Schmidt vd., 2009; Şahin, 2011; Timur ve Taşar, 2011), TPAB hakkında yapılan kuramsal çalışmalar (Valanides ve Angeli, 2008; Graham, 2011), bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanıldığı derslerin tasarımı (Mishra ve Koehler 2006; Angeli ve Valanides, 2009), mikro öğretim aktiviteleri (Cavin, 2008) ve aksiyon araştırma projeleri (Lundeberg vd., 2003; Akkoç, 2012) yer almaktadır. Akkoç vd. (2011) tarafından yürütülen projede matematik öğretmen adaylarının Grafik Analiz, Cabri, Maple, Logo Türk, Excel ve Derive gibi yazılımların yer aldığı etkin bir teknoloji entegrasyonunda gerekli olan teknolojik pedagojik alan bilgisini (TPAB) kazandıracak olan bir program geliştirmişlerdir. Projede TPAB bileşenleri (a) Teknoloji ve kavramın çoklu temsilleri, (b) Teknoloji ve kavrama yönelik öğrenci zorlukları ve yanılgıları, (c) Teknoloji ve kavramın öğretimine yönelik yöntem ve stratejileri, (d) Teknoloji ile kavrama yönelik ölçme-değerlendirme, (e) Kavramın teknoloji ile öğretim programında islenişi olarak belirlenmiştir. TPAB'ın belirlenen bu bileşenler doğrultusunda 41 öğretmen adayına ise Okul Uygulamaları (Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması) derslerinde hazırlanan program uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda hazırlanan programın öğretmen adaylarının teknoloji destekli matematik öğretiminde TPAB kuramsal çerçevesinde belirlenen bileşenlerine göre gelişim gösterdikleri görülmüştür.

Yavuz Konakman vd. (2013) sınıf öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada yeni teknolojilere ilgi düzeyleri ile TPAB düzeylerine ilişkin algı puanları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmalarında dinamik matematik yazılımları yer almamaktadır ve adaylar herhangi bir eğitimden geçirilmemiştir. Harris ve Hofer (2011)'in yedi sosyal bilgiler öğretmeni ile yaptığı çalışmada kavram karikatürü, video hazırlama için gerekli yazılımlar, günlük için hazır blog yazılımları ve alana özgü simülasyonları kullanmışlardır. Öğretmenlerden elde edilen veriler TPAB'nin bileşenleri çerçevesinde analiz edilmiştir. Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011) 132 matematik ve sınıf öğretmeni ile yaptıkları çalışmaları, öğretmenlerin teknolojiyi kullanma amaçları ve derslerine teknoloji entegre ederken göz önünde bulundukları hususlar ile ilgili algıları belirlemeye yönelik durum tespiti yapılan bir araştırmadır. Mısırlı ve Kurt (2010) dinamik matematik yazılımlarını kullanmanın dersi daha görsel ve eğlenceli hale getirdiğini, derse karşı farkındalığı, motivasyonu ve ilgiyi arttırdığını belirtmiştir. Dolayısıyla dinamik matematik yazılımların öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini etkileyeceği belirtilebilir. Bunun yanında, Kaleli Yılmaz'ın (2015) ülkemizde yapılan TPAB ile ilgili 59 araştırmayı incelendiği meta-sentez çalışmasında, en çok tarama yönteminin kullanıldığını belirterek TPAB gelişimini hedefleyen, çok sayıda veri toplama aracının kullanıldığı, uzun bir süreçte uygulamaların yürütüldüğü çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Alan yazında dinamik matematik yazılımları ile TPAB arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran çalışmaların çok az olması ve yurt dışında özellikle matematik alanında yoğun bir çalışma alanı olan TPAB ile ilgili ülkemizde yeterince çalışmanın olmaması dolayısıyla, araştırmanın bu alandaki boşluğu doldurmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Okullarda mevcut teknolojinin artması, öğretmenlere teknolojinin kullanımı ile çalışmalar yapılmasına rağmen öğretmenler teknolojinin öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde etkin bir şekilde kullanamamaktadırlar (Harris vd., 2010). Ülkemizde ise yapılan çalışmalar (özel alan yeterlikleri) ve projeler (FATİH vb.) düşünüldüğünde MEB'in teknoloji kullanımı için büyük emek ve bütçe harcamasına rağmen istenen düzeyde teknoloji ile öğretme faaliyetlerinin entegrasyonu sağlanamamıştır (Çiftçi vd., 2013). Bu tür çalışmaların hedeflenen düzeye

ulaşmasında temel unsur olan öğretmenlere verilen hizmet içi eğitimler, teknolojinin öğretme ve öğrenme sürecinde kullanılmasına yönelik ihtiyaçları karşılamaktan uzaktır (Uluyol, 2013). Benzer olarak, Çelik ve Kahyaoğlu (2007) öğretmen adaylarının teknolojiyi kendi derslerinde nasıl kullanabileceği konusunda sınırlı bilgiyle eğitim fakültelerinden mezun olduğunu, teknoloji, pedagoji ve alan eğitimi ile ilgili dersler almış olmalarına rağmen öğretmen olduklarında teknolojiyi öğretimlerinde kullanmakta ve buna bağlı olarak materyal geliştirmekte sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Dolayısıyla hizmet öncesinde öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik alan bilgilerinin, algılarının ve öz yeterliklerinin incelenerek, elde edilen veriler sonucunda teknolojik bilgileri ve öz yeterlikleri yüksek bireyler olarak yetişmeleri istenen hedeflerin gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır (Baran ve Canbazoglu Bilici, 2015). Ayrıca ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının, dinamik matematik yazılımları ile desteklenmiş bir ortamda öz yeterliklerinin, içerik bilgisi ve algılarının incelenmesi, görüşlerinin belirlenmesi matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin fikirleri geliştirebilir. Bu tür yazılımların sınıf ortamında kullanılma potansiyellerini de belirleyebilir.

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı dinamik matematik yazılımları ile destekli öğrenme ortamının, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine (TPAB) etkisini içerik, öz yeterlik ve algı boyutu yönünden incelemektir.

### 1.4. Araştırmanın problemi

Belirlenen amaca bağlı olarak araştırmada cevabı aranan sorular şunlardır;

1. Dinamik matematik yazılımları destekli öğrenme ortamların ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB'lerine ve TPAB öz yeterliklerine etkisi nedir?
2. Dinamik matematik yazılımları destekli öğrenme ortamının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojinin kullanımına yönelik algılarına etkisi nedir?

## 2. YÖNTEM

Çalışma iki yıldan beri devam eden ilköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretime entegre etme sürecindeki gelişmelerinin incelendiği bilimsel araştırma projesinin ilk iki basamağını oluşturmaktadır. Araştırmada öncelikle ortaokul programındaki (5-8. sınıflar) (MEB, 2013) geometri ve veri işleme öğrenme alanlarının, farklı alt öğrenme alanlarına yönelik dinamik geometri ve veri işleme etkinlikleri dinamik matematik yazılımları Cabri 3D, Geogebra ve Tinkerplots kullanılarak tasarlanmıştır. Etkinliklerde öğretmen adaylarına adım adım talimatlar verilmiş, ilgili kavramlar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaracak, yapılan işlemler üzerine düşünmelerini sağlayacak sorular sorulmuştur. Etkinliklerin son kısmında ise adayların daha derin ve farklı yönlerden düşünmelerini sağlayan "ileri araştırmalar" kısmı oluşturulmuştur. Tasarlanan etkinliklere uzman görüşü alınarak son hali verilmiştir. Daha sonra teknolojinin matematik eğitiminde kullanımına ilişkin öğrenme ortamı oluşturularak öğretmen adaylarına 2 ders saati süresince bilgisayar teknolojisinin matematik eğitimindeki potansiyeli vurgulanmıştır. Ardından araştırmacılar 13 hafta süresince (haftada 2 saat) öğretmen adaylarına dinamik geometri yazılımlardan Cabri 3D, Geogebra ve veri analizi yazılımlarından Tinkerplots programlarının kullanımını ve bu yazılımların matematik eğitiminde etkin olarak nasıl kullanılması gerektiğini anlatarak, tasarlanan etkinlikleri uygulamışlardır. Araştırmada kullanılan etkinliklerin isimleri ve ilgili oldukları dinamik yazılım programı Ek-1'de verilmiştir. Etkinliklerin içerikleri ile ilgili örnek Ek-2'de sunulmuştur.

Çalışma bilgisayar laboratuvarında yapılarak her öğrencinin bireysel olarak bilgisayar kullanması sağlanmıştır. Uygulamalar üç araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmacılar öğretmen adaylarına ders esnasında ve ders dışında ihtiyaç halinde rehberlik yapmışlardır.

### 2.1. Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklemini 2013-2014 akademik yılında Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim gören 132 öğretmen adayı (91 bayan ve 41 erkek) oluşturmaktadır. Öğretmen adayları geçmiş dönemlerde teknoloji ile ilgili bilgisayar, öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı derslerini aldıklarından dolayı teknoloji ile ilgili alt yapılarının olduğu varsayılmaktadır.

### 2.2. Veri toplama araçları

Dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerindeki, teknolojik pedagojik alan bilgisine ilişkin öz yeterliklerindeki ve teknolojiyi kullanmalarına yönelik algılarındaki değişimi değerlendirmek amacıyla "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" (TPABÖ), "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeği" (TPABÖÖ) ve "Teknoloji Kullanıma Yönelik Algı Ölçeği" (TKYAÖ) olmak üzere üç ölçek öntest-sontest olarak kullanılmıştır.

TPABÖ, 7 alt boyuttan ve 47 maddeden oluşan Schmidt vd. (2009) tarafından geliştirilmiş, Öztürk ve Horzum (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçek beşli likert tipindedir. Ölçeğin alt boyutları "TB", "AB", "PB", "PAB", "TAB", "TPB" ve "TPAB" olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan formuna ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .96, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .95, .95, .97, .97, .93, .89 ve .94 olarak bulunmuştur (Öztürk & Horzum, 2011). Çalışmada ön testte ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .93, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .81, .82, .81, .78, .71, .77 ve .76 olarak, son testte ise Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .94, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .88, .85, .80, .71, .70, .71 ve .77 olarak belirlenmiştir.

TPABÖÖ, Graham vd. (2009) tarafından geliştirilmiş, Timur ve Taşar (2011) tarafından Türkçeye uyarlanması yapılmıştır. Ölçek dört alt boyuttan ve 31 maddeden oluşan beşli likert tipindedir. Ölçeğin alt boyutları TPAB, TPB, TAB ve TB olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan formuna ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .92, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .89, .87, .89 ve .86 olarak bulunmuştur (Timur ve Taşar, 2011). Çalışmanın ön testinde Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .92, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .88, .90, .94 ve .85 olarak, son testte ise Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .94, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .88, .88, .91, ve .89 olarak hesaplanmıştır.

TKYAÖ, Öksüz vd. (2009) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, üç alt boyuta sahip olup 73 maddeden oluşmaktadır. Beşli likert tipindeki ölçeğin alt boyutları, gereklilik, avantaj ve dezavantaj olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .96, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .95, .96 ve .84 olarak bulunmuştur. Çalışmanın ön testinde Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .94, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .94, .94 ve .79 olarak, son testte ise Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .95, faktörlere ait güvenilirlik katsayıları sırasıyla .94, .96, ve .80 olarak hesaplanmıştır.

Tüm ölçeklerin ve alt boyutlarının Cronbach alfa güvenilirlik katsayısının en az 0.70 olması ölçeklerden elde edilen verilerin güvenilirliği için yeterlidir (Tavşancıl, 2002).

Çalışmanın sonunda ders içi etkinliklere katılım ve gönüllülükleri esas alınarak seçilen 12 öğretmen adayı ile TPAB içerik, algı ve öz yeterliklerine yönelik görüşleri almak üzere yarı

yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Mülakatlar kayda alınarak sonradan çözümlenmeleri yapılmıştır. Her öğrenci ile görüşme ortalama 25 dakika sürmüştür.

### 2.3. Veri analizi

Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verilerinin analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 17 istatistik paket programı kullanılmıştır. Verilere öncelikle “veri temizleme” işlemi yapılmıştır. Daha sonrasında verilerin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilmiştir. Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilere yönelik ilişkili örneklem t-testi yapılmıştır. Analiz yapılırken anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır. Mülakatlara ise içerik analizi yapılmıştır. Öncelikle mülakatlar transkript edilerek iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Bireysel kodlamalar tamamlandıktan sonra bir araya gelinerek kodlamalardaki tutarlılıklar incelenmiştir. Farklı kodlar üzerinde tartışılarak çoğunluğu ile ilgili görüş birliğine varılmış, ancak görüş birliğine varılamayan kodlar burada belirtilmemiştir. Elde edilen kodlar, ölçeklerin alt boyutlarına göre oluşturulan temalarından ilgili olanların altına yerleştirilmiştir.

### 3. BULGULAR

Bu bölümde mülakattan elde edilen bulgular ilgili ölçek ile ilişkilendirilerek sunulmuştur. Dinamik matematik yazılımlarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB’ye etkisini belirlemek için gerçekleştirilen TPABÖ ile ilgili tüm ölçeğe ve yedi faktöre yönelik ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: TPABÖ’e Yönelik İlişkili Örneklem için t-Testi Sonuçları

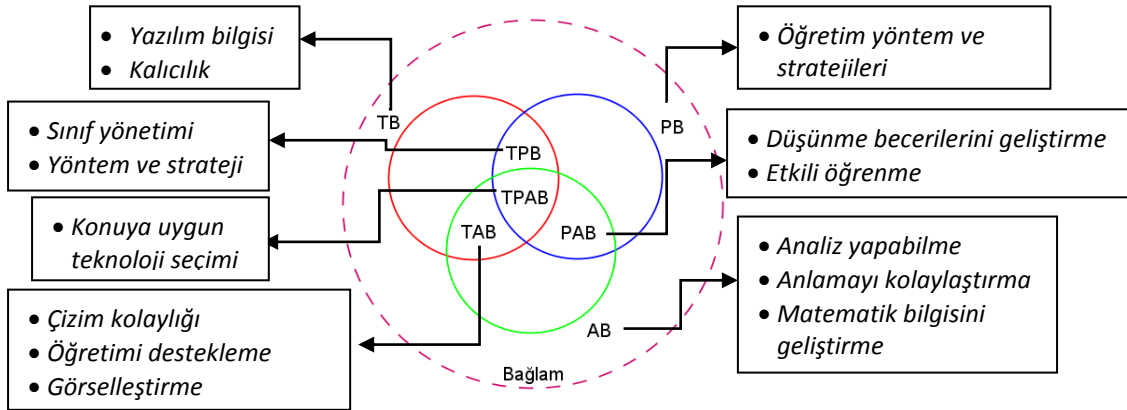
	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
TB	Ön test	132	<b>3,42</b>	,57	131	-4,63	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,68</b>	,59	131		
AB	Ön test	132	<b>3,28</b>	,48	131	-3,04	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,43</b>	,51	131		
PB	Ön test	132	<b>3,66</b>	,47	131	-2,30	<b>.023</b>
	Son test	132	<b>3,77</b>	,41	131		
PAB	Ön test	132	<b>3,19</b>	,61	131	-4,13	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,44</b>	,58	131		
TAB	Ön test	132	<b>3,07</b>	,60	131	-5,11	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,38</b>	,57	131		
TPB	Ön test	132	<b>3,60</b>	,52	131	-2,55	<b>.012</b>
	Son test	132	<b>3,73</b>	,44	131		
TPAB	Ön test	132	<b>3,41</b>	,45	131	-4,68	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,61</b>	,42	131		
Tüm Ölçek	Ön test	132	<b>3,32</b>	,37	131	-8,20	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,58</b>	,39	131		

Tablo 1’e göre **TB** ( $t(132)=4.63$ ,  $p<.05$ .), **AB** ( $t(132)=3.04$ ,  $p<.05$ ), **PB** ( $t(132)=2.30$ ,  $p<.05$ ), **PAB** ( $t(132)=4.13$ ,  $p<.05$ ), **TAB** ( $t(132)=5.11$ ,  $p<.05$ ), **TPB** ( $t(132)=2.55$ ,  $p<.05$ ), **TPAB** ( $t(132)=4.68$ ,  $p<.05$ ) boyutlarında ve tüm ölçek ( $t(132)=8.20$ ,  $p<.05$ ) için istatistiksel olarak



anamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Buna göre dinamik matematik yazılımlarının öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve bu bilginin bileşenlerine ait bilgi türlerini geliştirdiğini belirtilebilir. Ayrıca ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında deney sonrası ortalama puanlarda en fazla artış öğretmen adaylarının TAB'de olduğu, en az gelişimin ise PB'de olmuştur.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik görüşlerine ilişkin mülakattan elde edilen kodlar yedi kategori altında toplanarak Şekil 2'de özetlenmiştir.



Şekil 2: Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Görüşleri

Öğretmen adayları ile yapılan mülakatlar incelendiğinde öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı derslerde edindikleri teknoloji bilgisinin diğer derslerde sunum hazırlamalarına katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Ayrıca matematiksel kavramları görselleştirdiği için matematiği anlamayı kolaylaştırdığı, kavramları ve şekilleri daha kolay analiz edebildikleri için alan bilgilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Ancak iki öğretmen adayı ise yazılımların kullanıldığı dersin bilgi açısından katkı sağlamadığını sadece bilgiyi somutlaştırdığını ifade etmiştir.

Pedagoji bilgisi bağlamında öğretmen adaylarının tümü yazılımların matematik öğretimini daha etkin hale getirme ve öğrenciyi matematiksel düşünmeye yönlendirme üzerinde etkili olacağı konusunda ortak bir görüşe sahiptirler. Teknolojik pedagojik bilgi bağlamında ise öğretmen adaylarının bir kısmı yazılımların teknoloji destekli matematik öğretiminde öğretim yöntemini belirlemede, sınıf yönetimi ve ölçme değerlendirme konularında yol gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğretmen adayları teknoloji destekli öğrenme ortamlarında sınıf yönetiminin zor olacağını vurgulayarak, bu konudaki görüşlerini "matematik öğrenmelerini kolaylaştırır. Geleneksel matematik öğretiminden öğrencileri kurtardı.", "Soyut olan matematik konularını öğrencinin zihninde somutlaştırabildi.", "Öğrencilerin ufkunu genişletip matematiksel zekâlarını geliştiriyor. Sonucu tahmin etme yetisi kazandırıyor." şeklinde ifade etmişlerdir.

Teknolojik alan bilgisi bağlamında öğretmen adaylarının tümü yapılan çalışmada matematik ve geometri konularını öğretebilecekleri matematik yazılımlarını öğrendiklerini ve bu programları konu anlatımında nasıl kullanabileceklerini öğrendiklerini vurgulamışlardır. Bu konudaki görüşlerini "Matematik ile teknolojiyi yan yana hiç düşünmüyordum teknoloji matematikte etkinmiş meğer", "Bilmediğimiz programları (matematikle ilgili) öğrendik. Bu programları etkili bir şekilde kullanmamızı sağladı." şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının tümü çalışmada teknoloji destekli etkinlikleri yapılandırıcı yaklaşıma entegre edebildiklerini, özellikle keşfetme aşamasında öğrencilerin matematiksel kavramları nasıl işleyeceklerini etkinliklerini nasıl tasarlamaları gerektiği nelere dikkat etmeleri gerektiğini öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının tümü öğrendikleri

yazılımların matematik kavramlarını somutlaştırdığını vurgulayarak, geometri öğretiminde GeoGebra ve Cabri 3D yazılımlarını, istatistik ve olasılık konularının Tinkerplots yazılımını, cebir öğretiminde ise GeoGebra yazılımını kullanılabileceklerini söylemişlerdir; “Geometride Geogebra ve Cabri kullanılacağını öğrendik. Olasılık ve istatistikte Tinkerplots programı kullanacağımızı öğrendik.”, “Hangi uygulamaların hangi konulara uygun olduğunu gördük”

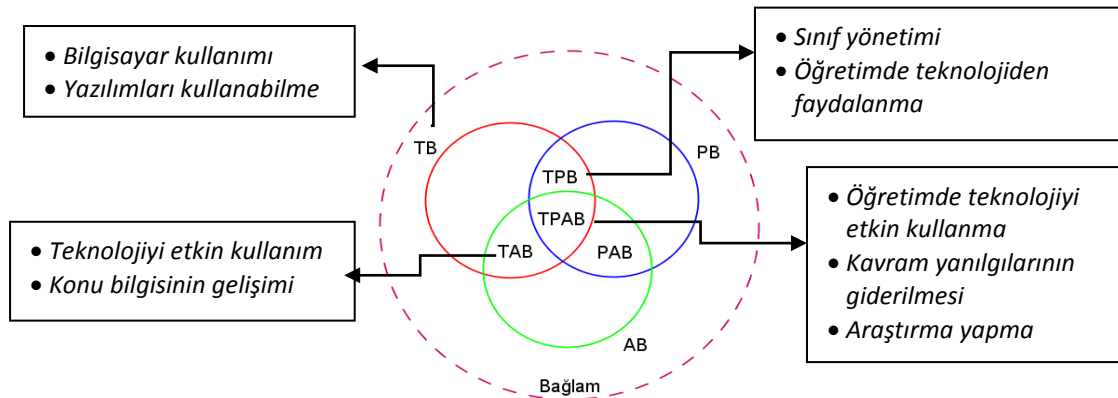
Dinamik matematik yazılımlarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB öz yeterliklerine etkisini belirlemek için gerçekleştirilen TPABÖGÖ’den elde edilen puanlara yönelik ilişkili örneklem t testi sonuçları dört faktörler ile birlikte Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2: TPABÖÖ’ye Yönelik İlişkili Örneklem için t-Testi Sonuçları**

	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
TPAB	Ön test	132	<b>3,44</b>	,63	131	-3,13	<b>.002</b>
	Son test	132	<b>3,62</b>	,60	131		
TPB	Ön test	132	<b>3,51</b>	,69	131	-4,08	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,77</b>	,54	131		
TAB	Ön test	132	<b>2,90</b>	1,15	131	-4,18	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,31</b>	,89	131		
TB	Ön test	132	<b>3,74</b>	,61	131	-4,30	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,98</b>	,58	131		
Tüm ölçek	Ön test	132	<b>3,48</b>	,55	131	-5,75	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,74</b>	,50	131		

Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının deney öncesi ve deney sonrası almış oldukları TBAB öz yeterlik ( $t(132)=3.13$ ,  $p<.05$ ), TPB Öz yeterlik ( $t(132)=4.08$ ,  $p<.05$ ), TAB öz yeterlik ( $t(132)=4.18$ ,  $p<.05$ ), TB öz yeterlik ( $t(132)=4.30$ ,  $p<.05$ ) ve tüm ölçek öz yeterlik ( $t(132)=5.75$ ,  $p<.05$ ) puanlarının arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Buna göre dinamik matematik yazılımlarının öğretmen adaylarının TPAB, TPB; TAB; TB öz yeterliklerini arttırdığı belirtilebilir. Ayrıca ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında deney sonrası ortalama puanlarda en fazla artış öğretmen adaylarının TAB öz yeterliklerinde belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterliklerine yönelik görüşlerine ilişkin mülakattan elde edilen kodlar dört kategori altında toplanarak Şekil 3’de özetlenmiştir.



**Şekil 3: Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz-Yeterliklerine Yönelik Görüşleri**

Öğretmen adayları ile yapılan mülakatlarda dinamik matematik yazılımlarının kavram yanılgılarını gidermede ve kendi kavramsal bilgilerini geliştirme konularında teknoloji kullanımına yönelik öz yeterliklerinin attığını ifade etmişlerdir; *"Önce biraz olumsuz yönde etkiledi çünkü doğru olduğuna inandığımız bazı şeylerin yanlış olduğunu öğrenince çok şaşırdık. Daha sonra doğru bilgileri öğrenince güvenimiz daha da arttı"* ,*"Öz yeterliğim arttı. Kavram yanılgılarını gidermede teknolojiyi kullandım."*. Ayrıca dinamik matematik yazılımları kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamlarında dersi nasıl planlayacaklarını, sınıf yönetimini nasıl sağlayacakları konularında fikir sahibi olduklarını belirterek, bu çalışmanın teknolojik pedagoji bilgisine ilişkin öz yeterliklerini arttırdığını vurgulamışlardır; *"Çalışmada sınıf yönetiminin zor olduğunu ve derse nasıl giriş yapmam gerektiğini öğrendim. Kendime güvenim arttı."* *"Bilgisayar teknolojilerini kullanılarak anlatılan derslerde öğrencilerin dikkatini daha fazla konuya çektiğimizi fakat bütün konuyu teknolojiyle anlatırken bazı sıkıntıların olabileceğini düşünüyorum"*.

Öğretmen adaylarının tümü bilgisayarı kullanma ve yazılımları kullanabilme, teknolojilerin öğrenme ortamlarına entegre edebilme öz yeterliklerinin attığını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının tümü dinamik matematik yazılımı kullanabilmelerine ilişkin öz yeterliklerinin arttığını şu şekilde ifade etmiştir: *"Teknoloji derse bütünleşmiş edebileceğimi gördüm"*, *"Kendimi dijital teknolojileri kullanımı konusunda daha hazır hissediyorum"*, *"Daha önce bilmediğim bu teknolojileri kullanmayı ve etkin şekilde nasıl kullanacağımızı öğrendik"* .

Dinamik matematik yazılımlarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojinin kullanımına yönelik algılarına etkisini belirlemek için gerçekleştirilen TKYAÖ'den elde edilen puanlara yönelik ilişkili örneklem t-testi sonuçları alt faktörler ile birlikte Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 3: TKYAÖ'ye Yönelik İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları**

	Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
<b>Gereklilik</b>	Ön test	132	<b>3,98</b>	,52	131	-2,96	<b>.004</b>
	Son test	132	<b>4,12</b>	,47	131		
<b>Avantajlar</b>	Ön test	132	<b>3,62</b>	,50	131	-8,02	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,97</b>	,48	131		
<b>Dezavantajlar</b>	Ön test	132	<b>2,98</b>	,65	131	-2,94	<b>.004</b>
	Son test	132	<b>3,19</b>	,67	131		
<b>Tüm ölçek</b>	Ön test	132	<b>3,67</b>	,39	131	-6,99	<b>.000</b>
	Son test	132	<b>3,91</b>	,39	131		

Tablo 5 incelendiğinde Öğretmen adaylarının TKYAÖ'nün gereklilik boyutu ( $t(132)=2.96$ ,  $p<.05$ ) avantaj boyutu ( $t(132)=8.02$ ,  $p<.05$ ), dezavantaj boyutu ( $t(132)=2.94$ ,  $p<.05$ ) ve tüm ölçek ( $t(132)=6.99$ ,  $p<.05$ ) puanlarının arasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Buna göre dinamik matematik yazılımların kullanıldığı derslerde öğretmen adaylarının teknolojinin kullanımına ilişkin algılarının arttığı belirtilebilir. Ayrıca ön test ve son test ortalamaları karşılaştırıldığında yapılan uygulama sonucu en fazla gelişimin avantaj boyutunda olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojinin kullanımına yönelik görüşlerine ilişkin mülakattan elde edilen kodlar üç kategori altında toplanarak Şekil 4'de özetlenmiştir.

<b>Gereklilik</b>	<b>Avantaj</b>	<b>Dezavantaj</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Bilgiyi Geliştirme</b></li><li>• <b>Öğretimi Kolaylaştırma</b></li><li>• <b>Mesleki Gelişim</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Etkin Öğretim</b></li><li>• <b>Kalıcı Öğrenme</b></li><li>• <b>Düşünme Becerilerini Geliştirme</b></li><li>• <b>Eğlenceli Hale Getirme</b></li><li>• <b>Kolaylaştırma</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Hazır bilgi sunma</b></li><li>• <b>Teknik Sorunlar</b></li><li>• <b>Sınıf Yönetimi</b></li></ul>

Şekil 4: Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kullanımına İlişkin Algılarının Yönelik Görüşleri

Öğretmen adaylarının genel olarak derslerde teknoloji kullanımının matematiksel kavramları görselleştirdiği için konuların öğretiminde kolaylık sağladığı, bilgiyi geliştirmeye yardımcı olduğu ve kavramsal öğrenmeyi desteklediği için derslerde yardımcı bir öğretim aracı olarak kullanılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, mesleki gelişimlerine katkı sağladığı ve yeni öğretim teknolojilerini takip etme açısından teknoloji kullanımının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları teknolojinin matematik eğitimi geliştirici avantajları olduğu konusunda hem fikir olup, teknolojinin sağladığı avantajları "*En başta öğrenmeyi kolaylaştırıyor, sıkıcılığı azaltıyor, değerlendirme aşamasını eğlenceli hale getiriyor.*", "*Ders daha etkili ve eğlenceli geçiyor. Kalıcı bir ders oluyor. Üst düzey düşünmeyi gerektiriyor*", "*Teknolojinin avantajı olacağını düşünmüyordum. Fakat zamandan tasarruf ve daha bol örnek gibi konularda avantajlı*" şeklinde ifade ederken, aynı zamanda teknoloji kullanımında teknik problemler olduğu, bu nedenle zaman kaybına yol açabileceğini, sınıf yönetimi ile ilgili zorluklar yaşayabileceklerini, iki öğretmen adayı ise teknolojinin insanları hazıra alıştırdığını ifade etmişlerdir.

#### 4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Öğretmenlerin öğretim faaliyetleri için alan bilgisine ve alanı öğretecek yöntem, teknik ve metotlara sahip olması her zaman gereklidir. Ancak teknolojinin hızlı gelişmesi (kitap, yazı tahtası, televizyon vb. yanı sıra bilgisayar, yazılımlar, akıllı tahta vb. araçlar) ve yaygınlaşması öğrenme ve öğretme ortamlarında da kullanılmasını beraberinde getirmiştir (Haşlaman vd., 2007). Bu süreç matematik yazılımlarına olan ilgiyi ve çalışmalarını da arttırmıştır. Başlangıçta kısıtlı etkileşimli yazılımların yerini dinamik (sürüklenme, döndürme, anında dönüt verme, karşılıklı etkileşime girme vb.) özelliklere sahip yazılımlar almıştır. Dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB'leri ve bunun alt boyutları olan TB, AB, PB, PAB, TAB, TPB artmıştır. Bu durum yazılımın dinamik özelliğinin matematik kavramları ile birleştirilerek kullanıldığı etkinliklerin öğrencilerin mevcut bilgilerini yapılandırılmalarına, karşılaşılan problemleri teknoloji ile çözmelerine katkı sağlaması ile açıklanabilir. Bu duruma öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma seviyelerinin artması, teknolojiye erişim düzeylerindeki artışın da etkisi olabilir. Benzer olarak Yavuz Konakman vd. (2013) sınıf öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada yeni teknolojilere ilgi düzeyleri ile TPAB düzeylerine ilişkin algı puanları arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Ayrıca araştırmanın bulgularına benzer olarak Harris ve Hofer (2011) ise çalışmalarında TPAB yeterlikleri ile birlikte TB, AB, PB, TPB, TİB ve PİB yeterliklerinin doğru orantılı olarak arttığını ifade etmişlerdir. Moursund ve Bielefeldt (1999) ise öğretmenler ile yaptıkları yalnızca teknoloji öğretimi amaçlı çalışmada teknolojiyi öğretimlerine entegre edebilme yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Buradan TPAB yeterliliğinin sağlanması için sadece yazılımların öğretildiği

uygulama yapmak yerine, bu yazılımların temel alındığı etkinliklerin yer aldığı öğretme faaliyetleri yapılması gerektiği sonucu çıkarılabilir.

Dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı bu çalışmada öğretmen adaylarının TPAB öz yeterliklerini ve bunun alt boyutu olan TPB, TAB ve TB öz yeterlikleri artmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının teknolojiyi derslerinde kullanma ve müfredata entegre etme konusunda tedirginliklerinin azalmasından ve teknolojinin entegrasyonu konusunda örnek etkinlikler ile karşılaşmış olmalarından kaynaklanmış olabilir. Benzer olarak Sancar Tokmak vd. (2013) tarafından yapılan Fen, Matematik ve Türkçe öğretmeni adaylarına alanları ile ilgili eğitim yazılımlarını içeren plan hazırlatılarak MS-Word ve PowerPoint'in kullanıldığı TPAB temelli çalışmada, öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma ve teknolojinin eğitim ortamına entegrasyonunu sağlama konusunda öz yeterliliklerinin arttığını belirlemişlerdir. Bozkurt ve Cilavdaroglu (2011) 132 matematik ve sınıf öğretmeninden oluşan örneklem üzerinde anket uygulayarak, teknolojinin kullanma amaçları ve derslere teknolojiyi entegre ederken göz önünde bulundurulmuş hususlar ile ilgili algıları belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, birçok öğretmen cebir ve geometri yazılımlarını hemen hemen hiç kullanmadığını ifade etmişlerdir. Ayrıca Archambault ve Crippen (2009) öğretmenlerle yürüttüğü çalışmada katılımcıların pedagoji, alan ve pedagojik alan bilgilerinin üst düzey olmasına karşın, bu bilgilere teknolojik bilginin eklenmesi durumunda kendilerini yetersiz hissettikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda dinamik matematik yazılımlarının potansiyeli vurgulanarak hizmet öncesi dönemde kullanımı teşvik edilmelidir.

Sancar Tokmak vd. (2013) TPABÖÖ kullanılarak okul öncesi öğretmen adayları ile yaptıkları araştırmalarında, farklı sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının TPAB öz yeterlik algıları arasında anlamlı bir farkın olmadığını belirlemişlerdir. Bu durum eğitim fakültelerinde 2. 3. ve 4. sınıf seviyelerinde öğretmen adaylarının teknoloji ile ilgili (bilgisayar destekli matematik öğretimi, öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı v.b.) derslerinin olmasına rağmen bunların yeterli olmadığı anlamına gelmektedir. Kabakçı ve Tanyeri (2006) ise öğretmen yetiştirmede yer alan bilgisayar ve teknoloji içerikli derslerin öğretim teknolojilerini kullanabilme konusunda sadece bilgi düzeyinde kaldığını belirtmişlerdir. Hur vd. (2010) eğitime teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmenin en kesin ve düşük maliyetinin ancak hizmet öncesi öğretmen yetiştirme sürecinde yapılacak etkili bir reformla sağlanabileceğini vurgulamaktadır. Dinamik matematik yazılımının kullanıldığı bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında, eğitim fakültelerinde dinamik yazılım etkinlikleri içeren uygulamaların tasarlanacağı dersler verilmelidir. Ayrıca mevcut durumda okutulan özel öğretim yöntemleri, bilgisayar destekli öğretim, öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı gibi derslerin içerik ve işleniş, TPAB bağlamında yeniden düzenlenerek güncellemeler yapılmalıdır.

Dinamik matematik yazılımları ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojinin kullanımına yönelik algılarının artmasına olumlu katkı sağlamıştır. Mısırlı ve Kurt (2010) bilgisayar destekli matematik ve geometri öğretimi ile ilgili çalışmaları inceledikleri araştırmalarında dinamik matematik yazılımlarının kullanmanın dersi daha görsel ve eğlenceli hale getirdiğini, derse karşı farkındalığı, motivasyonu ve ilgiyi arttırdığını belirtmişlerdir. Dinamik yazılımlarda bulunan bu potansiyel öğretmen adaylarının teknolojiye karşı algılarının artmasına neden olmuş olabilir. Ayrıca Bilgin vd. (2012) sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmalarında adayların TPAB'daki değişimin % 28,1'inin onların teknolojiye karşı olan olumlu tutumlarından kaynaklandığı belirterek adayların kendi çalışma alanlarında teknolojiyi kullanabilmesi için teknolojiye yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin önemli olduğu vurgulamışlardır. Dolayısıyla teknolojiye yönelik olarak algıların artması adayların TPAB ve TPAB öz yeterliğine katkı sağladığı düşünülebilir.

Öğretmen adaylarının TPABÖ ve TPABÖÖ ön test ve son test ortalama puanlarındaki en fazla artış TAB'de olması, çalışmada beklenen bir sonuç olarak düşünülebilir. Çünkü TAB'nin teknoloji ile alan bilgisinin karşılıklı ilişkili olduğu bilgi alanı olarak tanımlanması ve araştırmadaki etkinliklerin yapısının bu bilgiyi daha fazla kullanmayı gerektirmesinden kaynaklanmış olabilir. Bu durum yazılımların dinamik ve alan bilgisini kullanmayı gerektiren bir yapıda olmasının sonucudur. Ancak bazı TPAB ilgili gelişimlerin belirlenmesi amaçlı araştırmalarda öğretmenler ya da öğretmen adayları için gerçekleştirilen hizmet öncesi ve hizmet içi mesleki gelişim etkinliklerinin genel olarak TPAB ve özellikle TB'nin gelişiminde önemli etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır (Harris ve Hofer, 2011; Guzey ve Roehrig, 2009; Suharwoto ve Niess, 2006).

Öğretmen adaylarının mülakatlarından elde edilen bulgular teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini kullanma yeterlikleri ile ilgili deneyimlerini yansıtmakta ve gelecekteki deneyimlerini doğrudan şekillendirmektedir. Bunlara göre öğretmen adaylarının dinamik yazılım etkinliklerinin TPAB ve bileşenlerinin yeterliklerini kazanmalarına olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Ancak 12 öğretmen adayından ikisi sınıf yönetiminde ve teknik problemlerden kaynaklanan sorunların olabileceğini ifade etmişlerdir. Sınıf yönetimi ile ilgili sorunların öğretim tecrübesi ile ortadan kaldırılabileceği düşünülürken, teknik sorunlar her zaman için ortaya çıkma potansiyeline sahiptir. Ancak bu sorunlar teknolojinin öğrenme ve öğretme ortamında kullanılması ile sağlanacak olumlu katkıların yanında ihmal edilebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının teknolojik araçların avantajları ve bunları kullanırken karşılaşılabilecekleri sıkıntıları tanıyacakları ve bu sıkıntıları gidermede çözüm yolu üretebilecekleri bir eğitim sürecinden geçmeleri, onların teknolojik araca hâkim olma ve bu konuda olumlu tutum geliştirmelerini sağlamıştır.

Geniş katılım sağlanmasına rağmen 3. Sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmış olması araştırmanın sınırlılığıdır. Dinamik yazılımların farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerin ve matematik öğretmenlerinin TPAB gelişimlerine, öz yeterliklerine ve teknolojiyi kullanımına etkisi incelenebilir. Farklı araştırma yöntemleri (ilişkisel tarama vb.) kullanılarak ve farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ve gelişimleri ile ilgili araştırmalar yapılabilir.

Teknolojinin entegrasyonu öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde bir takım değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişikliklerden bazıları; öğretim yaklaşımı, öğrenmenin değerlendirilmesi ve iletişimdir (Crisan vd., 2007). Dolayısıyla araştırmacılara dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı çalışmalarda TPAB'nin bileşeni olarak ölçme-değerlendirme ve sınıf yönetiminin incelenmesi önerilmektedir.

Genelde matematik öğretiminde teknoloji kullanımı özelde dinamik matematik yazılımlarının öğrenme ve öğretme faaliyetleri içerisinde kullanılması bilgi birikim ve tecrübe gerektiren bir faaliyettir. Öğretmenlerin aşına oldukları ve az sorun yaşadıkları geleneksel yöntemlerden vazgeçerek daha az tecrübe sahibi oldukları ve sorun yaşama olasılığı daha yüksek olan bir yaklaşımla teknolojiyi öğretimde kullanmaları motivasyonlarını düşüren bir etken olabilir (Demir ve Özmentar, 2013). Ancak teknolojinin öğretim için sunduğu imkânlar (Haşlamam vd., 2007) ve yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası olarak düşünülmesi onun kullanımını tercihten çok zorunluluk haline getirmiştir. Bu bağlamda dinamik matematik yazılımlarının etkin olarak kullanılabilmesi için teknik kullanım bilgisinin yanında alan bilgisinin ve uygun pedagojik yaklaşımlarının da bilmesi gereklidir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının TPAB'lerini geliştirmek, teknolojiye karşı öz yeterliklerini ve teknolojiyi kullanma algılarını arttırmak için eğitim fakültelerinde dinamik matematik yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ve öğretme ortamlarının tasarlanması, öğrencilerden etkinlik oluştururken bu tür yazılımları kullanmasının istenmesi, dinamik matematik yazılımlarının kullanılarak

hazırlanan etkinliklerin öğretmenlik uygulamaları dersi kapsamında öğretim amaçlı kullanılması önerilmektedir. Aksi halde öğretmen adayları teknolojiyi kullanma becerileri gelişemeyecek ve eğitim programlarında yer alan içeriği, geleneksel yollar ve araçlarla aktarmada çeşitli güçlüklerle karşılaşabileceklerdir (Aksoy, 2003).

Öğretmen adaylarının TPAB'lerinin, TPAB öz yeterliklerin ve teknolojiye yönelik algılarının artması araştırmanın uzun bir sürede yapılmasından da kaynaklanabilir. Harris ve Hofer (2009) teknolojinin öğretim ve öğrenme faaliyetleri ile entegrasyonunda her süreç karmaşık, dinamik ve yavaş olduğunu belirtmişlerdir. Rugayah vd. (2004) ise eğitim sürecinde teknolojiyi kullanmaya daha fazla özen gösteren ve zaman ayıran bireylerin kendilerine güven ve yeterliliklerinin olumlu olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda teknoloji ile yapılacak etkinliklerin eğitim öğretim faaliyetlerine olumlu katkı sağlaması için geniş bir zaman sürecinde yapılması önerilmektedir.

EK-1

Tablo 4. Tasarlanan Etkinliklerin Listesi

Kullanılan Program	Hazırlanan Etkinlikler
Geogebra	Yapısal çizim nedir?
	Kare inşası, orta dikme çizimi Üç noktadan geçen çember çizimi ve bir doğruya üzerindeki bir noktadan dikme çizimi
	Bir doğruya dışındaki bir noktadan dikme ve paralel doğru çizimi, bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel çizimi
	Eş açı, açıortay oluşturma ve kesişen üç doğruya teğet çember çizimi
	Çemberin dışındaki bir noktadan teğet oluşturma
	Üç kenarı verilen üçgeni çizme, bir açısı ve iki kenarı verilen üçgeni çizme
	İki yükseklik ve bir kenarı verilen üçgenin çizilmesi
	İki kenarı ve bu kenarlardan birine ait yüksekliği verilen üçgenin çizilmesi, bir dörtgenin kenarlarının orta noktaları ve tavsan zıplatma
	Dörtgenin kenarları üzerine kurulan karenin orta noktalarının birleştirilmesi ile oluşan şeklin özellikleri
	Bir şeklin birbirini kesen farklı doğrulara göre simetriğinin tek dönüşümle gerçekleştirilmesi
	Yanan çadıra en kısa mesafe (simetri), Öteleme ve dönmeyi kullanarak üçgenin iç açılarının toplamı, dik üçgen ve Pisagor bağıntısı
	Perspektif çizimi ve dinamik çalışma yaprağı geliştirme
	Tamsayılarla toplama, çemberin çevresi ve $\pi$
Cabri 3D	Uçları aynı düzlemde olmayan iki çemberin üzerinde olan doğru parçasının izinin oluşturduğu şekiller
	Birim küplerin yandan, önden, üstten vs görünümü
	Küpün düzlem ile arakesitlerinin oluşturulması, küpün içerisine düzgün dörtyüzlü çizimi, çokgenlerin bir kenarı etrafında döndürülmesi ile elde edilen şekiller,
	Prizma ve piramidin hacimlerinin karşılaştırılması
	Dik dairesel silindirden yararlanarak kürenin hacminin bulunması
	Silindirin içerisine küre yerleştirme
Tinkerplots	Verilerin analizi (nümerik ve kategorik veriler)
	Grafiklerin oluşturulması (daire, çizgi ve sütun)
	Merkezi eğilim ölçüleri
	İnternette ya da dosyalardan veri çekme ve veri girişi
	Örnekleme oluşturma








## Ek 2. Etkinlik Örnekleri

### Etkinlik 1. Üç noktadan geçen çember çizimi

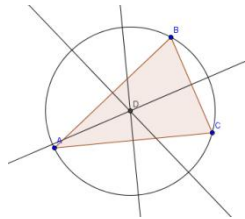
Bu etkinlikte düzlem üzerinde herhangi üç noktadan geçen çemberi çizeceğiz.

#### İnşa Protokolü



1	 “ yeni nokta” aracını kullanarak düzlem üzerinde rastgele üç nokta işaretleyerek A,B,C noktalarını oluşturun.
2	 “çokgen” aracını kullanarak bir ABC üçgeni oluşturun
Soru: Neden üçgen oluşturuldu?	
3	 “ kenar orta dikme” aracını kullanarak sırasıyla AB, AC ve BC kenarlarının kenar orta dikmelerini çizin.
Soru: Neden kenar orta dikme çizildi?	
4	 “iki nesnenin kesişimi” aracını kullanarak kenar orta dikmelerin kesişim noktası olan D noktasını elde edin.
5	 “ pergel” aracını kullanarak merkezi D noktası olan ve sırasıyla A,B,C noktalarından geçen çemberleri çizin
Soru: çemberler için ne söyleyebiliriz?	
6	Simgeyi göster tikini kaldırarak çemberleri ve doğruyu gizleyebilirsiniz.

626



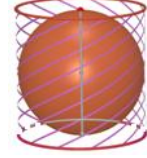
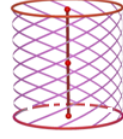
**Yönerge:** Noktaları sürükleyerek açı ve kenarlar üzerindeki değişimi gözlemleyin.

#### İleri Araştırmalar:

Soru: Üçgen oluşturulmadan üç noktadan geçen çember inşa edilebilir mi?

## Etkinlik 2. Silindirden yararlanarak kürenin hacminin bulunması

1. Bir dinamik geometri yazılımı kullanarak yüksekliği taban çapına eşit olan dik dairesel silindir çizin.
2. Silindirin tabanlarının merkezlerini birleştiren yükseklik çizerek orta noktasını belirleyiniz.
3. Merkezi bu orta nokta olan ve silindirin tabanlarına teğet olan bir küre çizin.
4. Dinamik geometri yazılımının hacim hesabı özelliğini kullanarak dik dairesel silindirin ve kürenin hacmini hesaplayınız. Bulduğunuz değerleri tabloya yazınız. Bu işlemi silindirin çapını değiştirerek tekrarlayınız. Oluşan tüm durumlar için silindirin hacmini kürenin hacmine oranlayarak tabloya yazınız.



5.

Dik dairesel silindirin hacmi	Kürenin hacmi	$\frac{\text{Silindirin hacmi}}{\text{Kürenin hacmi}}$

6. Yüksekliğin, taban çapına eşit olduğuna dikkat ederek dik dairesel silindirin hacmini veren cebirsel ifadeyi taban yarıçapına bağlı olarak yazmaya çalışınız.

.....  
.....

7. Tabloyu kullanarak elde ettiğiniz oranı  $\frac{\text{silindirin hacmi}}{\text{kürenin hacmi}}$  ifadesine eşitleyerek bir denklem oluşturunuz. Bu denklemde silindirin hacmi yerine "Adım5" de bulduğunuz cebirsel ifadeyi yazarak yarıçapa bağlı olarak kürenin hacim formülüne ulaşmaya çalışınız.

.....  
.....

### İleri araştırmalar

1. Taban ve yüksekleri eş koni ile silindir arasında da benzer ilişki sağlanabilir mi? Cevabınızı tablo oluşturarak açıklamaya çalışınız.

## KAYNAKLAR

- Abbitt, J. T. (2011). An Investigation of the Relationship between Self-Efficacy Beliefs about Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Preservice Teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 27(4), 134-143.
- Açıkalın, M. ve Duru, E. (2015). The Use Of Computer Technologies In The Social Studies Classroom. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology (TOJET)*. 4(2), 18-26.
- Akkoç, H. (2012). Bilgisayar Destekli Ölçme-Değerlendirme Araçlarının Matematik Öğretimine Entegrasyonuna Yönelik Hizmet Öncesi Eğitim Uygulamaları ve Matematik Öğretmen Adaylarının Gelişimi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(3), 99-114.
- Akkoc, H. & vd. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı bir Program Geliştirme*. 107K531 no'lu Tübitak Projesi. İstanbul.
- Aksoy, H.H. (2003). Eğitim Kurumlarında Teknoloji Kullanımı Ve Etkilerine İlişkin Bir Çözümleme. *Eğitim Bilim ve Toplum*. 1(4), 4-23
- Angeli, C. ve Valanides, N. (2009). Epistemological And Methodological Issues For The Conceptualization, Development, And Assessment Of ICT-TPCK: Advances In Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *Computers And Education*. 52(1), 154-168.
- Archambault, L. ve Crippen, K. (2009). Examining TPACK Among K-12 Online Distance Educators In The United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9(1), 71-88.
- Association of Mathematics Teacher Educators (AMTE). (2006). Preparing teachers to use technology to enhance the learning of mathematics: A position of the Association of Mathematics Teacher Educators. <http://www.amte.net/Approved%20AMTE%20Technology%20Position%20Paper.pdf> (Erişim tarihi: 2015, 5 Mayıs).
- Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baran, E. ve Canbazoglu Bilici, S., (2015). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Üzerine Alanyazın İncelemesi: Türkiye Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 30(1), 15-32.
- Bilgin, İ., Tatar, E. vd. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojiye Karşı Tutumlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)'ne Katkısının İncelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Bozkurt, A. ve Cilavdaroglu, A., K. (2011). Matematik Ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma Ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 19(3), 859-870.
- Brown, R. G. (2010). Does The Introduction Of The Graphics Calculator Into System-Wide Examinations Lead To Change In The Types Of Mathematical Skills Tested? *Educational Studies In Mathematic*. 73(2), 181-203.
- Cavin, R. (2008). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge In Preservice Teachers Through Microteaching Lesson Study. *Proceedings of Society for Information*

- Technology and Teacher Education International Conference* 2008, Association for the Advancement of Computing in Education, 4 Mart 2008, Chesapeake, VA. s. 5214-5220.
- Conference Board of the Mathematical Sciences [CBMS]. (2001). *The Mathematical Education of Teachers*. Providence, R.I., and Washington, D.C.: American Mathematical Society and Mathematical Association of America.
- Crisan, C., Lerman, S., vd. (2007). Mathematics And ICT: A Framework For Conceptualising Secondary School Mathematics Teachers' Classroom Practices. *Technology, Pedagogy and Education*. 16(11), 21-39.
- Çelik, H. C. ve Kahyaoglu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(4), 571-586.
- Çiftçi, S., Taşkaya, S. M. vd. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Fatih Projesine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*. 12(1), 227-240.
- Çoklar A.N., Kılıçer, K. vd. (2007). Eğitimde Teknoloji Kullanımına Eleştirel Bir Bakış: Teknopedagoji. 7. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*, 2-6 Mayıs, KKTC. s. 69-75.
- Demir, S. ve Özmantar, M., F. (2013). Teknoloji Destekli Matematik Öğretiminde Pedagojik Prensipler. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı* içinde (s. 1-26). Konya: Atlas Yayıncılık.
- Ertmer, P. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier In Our Quest For Technology İntegration. *Educational Technology Research And Development*. 53(4), 25-39.
- Eryiğit, P. (2010). Üç Boyutlu Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının 12. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları Ve Geometri Dersine Yönelik Tutumlarına *Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical Considerations For Understanding Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *Computers And Education*. 57, 1953-1960.
- Graham, C. R., Burgoyne, N. vd. (2009). TPACK Development İn Science Teaching: Measuring The Tpack Confidence Of İnservice Science Teachers. *TechTrends*. 53(5), 70-79.
- Guzey, S.S. ve Roehrig, G.H. (2009). Teaching Science With Technology: Case Studies Of Science Teachers' Development Oftechnology. *Pedagogy, And Content Knowledge. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9(1), 25-45.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2(2), 67-78.
- Harris, J., Grandgenett, N. vd. (2010). Testing A TPACK-Based Technology İntegration Assessment Rubric. *Proceedings Of Society For Information Technology & Teacher Education International Conference 2010*, , 29 March 2010, Chesapeake. s. 3833-3840.
- Harris, J. ve Hofer, M. (2009). Instructional Planning Activity Types As Vehicles For Curriculum-Based TPACK Development. *Proceedings Of Society For Information Technology & Teacher Education International Conference*, March 2009, Charleston. s. 4087-4095.
- Harris, J.B. ve Hofer, M.J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) İn Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning. *Journal Of Research On Technology İn Education*. 43(3), 211-229.

- Haşlaman, T., Kuşkaya Mumcu, F., vd. (2007). The İntegration Of Information And Communication Technologies İn Learning And Teaching Process: A Lesson Plan Example. *Education And Science*. 32(146), 54-63.
- Hohenwarter, M., ve Jones, K. (2007). Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra. *British Society for Research into Learning Mathematics*. 27 (3), 49-54.
- Hur, J. W., Cullen, T., vd. (2010). Teaching For Application: A Model For Assisting Preservice Teachers With Technology İntegration. *Journal of Technology and Teacher Education*. 18(1), 161-182.
- International Society for Technology in Education. (2007). National educational technology standards for students, second Edition (NETS-S). [http://cnets.iste.org/inhouse/nets/cnets/students/pdf/NETS\\_for\\_Students\\_2007.pdf](http://cnets.iste.org/inhouse/nets/cnets/students/pdf/NETS_for_Students_2007.pdf). (erişim tarihi: 2015, 17 Mayıs)
- İşman, A. ve Canan, Ö. (2008). Barriers Of Adapting Technology By Teacher Candidates. *8 th International Educational Technology Conference, Eskişehir*, s. 193-199.
- Kabakçı, İ. ve T. Tanyeri. (2006). Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersi Kapmasında Öğretim Araçlarına İlişkin Görüşlerinin Karşılaştırılması. *6. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı Cilt 2*. 19-21 Mayıs 2006, Kıbrıs. s. 988-996.
- Kaleli Yılmaz, G. ( 2015). Türkiye'deki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmalarının Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Eğitim ve Bilim*. 40(178), 103-122.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2009). What İs Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9(1), 60-70.
- Lundeberg M.A. ve Bergland M. vd. (2003). Using Action Research To Develop Preservice Teachers' Beliefs, Knowledge And Confidence About Technology. *Journal of Interactive Online Learning*. 1, 1-16.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- Mısırlı, Ö. ve Kurt, A. (2010). Bilgisayar Destekli Matematik ve Geometri Öğretimi ile İlgili Çalışmaların İncelenmesi, *IETC*. 26-28 Nisan, 2010 İstanbul
- Mishra, P. ve Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework For Teacher Knowledge. *The Teachers College Record*. 108(6), 1017-1054.
- Moursund, D. ve Bielefeldt, T. (1999). *Will Teachers Be Prepared To Teach İn A Digital Age? A national survey on information technology in teacher education*. Santa Monica, CA: Milken Exchange on Education Technology.
- National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub.
- Niess, M. (2005). Preparing Teachers To Teach Science And Mathematics With Technology: Developing A Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching And Teacher Education: An International Journal Of Research And Studies*. 21(5), 509-523.
- Öksüz, C., Ak, Ş. vd. (2009). İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algı Ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6(1), 270-287.

- Öztürk, E. ve Horzum, M. B. (2011). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlaması. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 1(3), 255-278.
- Rugayah, H., Hashim, H., vd. (2004). Attitudes Toward Learning About And Working With Computers Of Students At Unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*. 3(2), 24-35.
- Sancar Tokmak, H. , İncikabı, L., vd. (2013). An Investigation Of Change İn Mathematics, Science, And Literacy Education Pre-Service Teachers' TPACK. *The Asia- Pacific Education Researcher*. 22(4), 407-415
- Sancar Tokmak, H., Yavuz Konakman, G., vd. (2013). Mersin Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Özgüven Algılarının İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*. 14(1), 35-51
- Schmidt, D.A. ve Baran, E. vd.(2009). Technological Pedagogical Content Knowledge, The Development And Validation Of An Assessment Instrument For Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*. 42(2), 27.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth İn Teaching. *Educational Researcher*. 15(2), 4-14.
- Şahin, İ. (2011). Development Of Survey Of Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 10(1), 97-105.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi Ve Spss İle Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Timur, B. ve Taşar, M. F. (2011). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 10(2), 839 -856.
- Türk Eğitim Derneği (TED) (2009). Öğretmen yeterlikleri. [http://portal.ted.org.tr/yayinlar/Ogretmen\\_Yeterlik\\_Kitap.pdf](http://portal.ted.org.tr/yayinlar/Ogretmen_Yeterlik_Kitap.pdf). (Erişim tarihi: 2015, 10 Mayıs)
- Uluyol, Ç. (2013). ICT İntegration İn Turkish Schools: Recall Where You're Coming From To Recognise Where You're Going To. *British Journal of Educational Technology*. 44(1),s., E10-E13.
- Valanides, N. ve Angeli, C. (2008). Learning And Teaching About Scientific Models With A Computer Modeling Tool. *Computers in Human Behavior*. 24, 220-233.
- Yavuz Konakman, G., Yanpar Yelken, T. vd. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının TPAB Yeterliklerine İlişkin Algılarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi: Mersin Üniversitesi Örneği, *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21(2), 665-684

## SUMMARY

We live in the 21<sup>st</sup> century of information age with the developments in the various ground of technology in which it has already been carried new methods and approaches to teaching and learning activities; such as, produced technological tools and software have provided direct impacts upon applications of mathematics educators and their researches and perhaps will increasingly continue to do so. Studying pedagogical content knowledge of teachers and how to integrate technology into their teaching and learning activities has become one of the most important subjects, in particular in the recent years. In this sense, the interaction between pedagogy and content knowledge is the pedagogical content knowledge, and the literature added the dimension of information technology into this interaction, and called this new interaction as Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK).

Self-sufficiency is one of the factors affecting the success and professional career goals; therefore it is expected from educational department that prospective teachers ought to be achieved proficiency in terms of integration technology and improve their self-sufficiencies in that subject.

In our country, in 2015 there have been 59 meta-synthesis researches related to TPCK; when it is examined these researches; although there are various methodologies used to collect data, scanning method is the most used methodology. It is also seen that long application studies are needed to improve to studying TPCK. There is a lack of study interested in the relationship between dynamic mathematical software and TPCK. There is an extensive literature on the subject across the world; therefore this study aims to contribute on filling the gap between national literature and international literature. Additionally, with this study, not only it can be identifiable self-sufficiency, content knowledge and perception of prospective teachers of primary school regarding integration of technology into mathematic education but also teachers may improve their opinions on the relative subjects with giving an opportunity to use this kind of software into classroom.

The main aim of this study is to study the impact of dynamic mathematics software supported learning environments upon TPCK of mathematic teachers in terms of self-efficacy and perception of size.

Initially, the activities of dynamic geometry and data processing have been prepared and designed by dynamic software of Cabri 3D, Geogebra and Tinkerplots for secondary school programs (5-8 grades). And these activities have been implemented with providing 2 hours prior knowledge during 13 weeks (2 hours per week) in order to teach prospective teachers how to use this software effectively in mathematics education.

The sample of this study is composed of 132 prospective teachers (91 females and 41 males) who are in the 3<sup>rd</sup> grade of education department in a state university located in the black sea side in Turkey during the semesters of 2013-14. Three scales of pre-test and post-test were used for the teachers in the dynamic mathematics software learning environments: "Technological Pedagogical Content Knowledge Scale" (TPCKS), "Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Confidence Scale" (TPCKSCS) and "Perception Scale for Use of Technology" (PSUT). 12 teachers were then selected based on their participations and volunteering in the class activities, for the semi-structured interviews about content, perception and self-sufficiency of TPCK. And t-test for the quantitative data and content analysis for the qualitative data were completed.

In this study, it is identified that the levels of TPCK of teachers and its subscales is increased. This evidence indicates that in order to make ensure the sufficiency of TPCK, technology integrated learning activities should be provided to teachers, rather than purely teaching how to use these kinds of technology.

In this study, it is also identified that the levels of self-sufficiency of TPCK of teachers is increased. This evidence indicates that prospective teachers managed to integrated technology into learning activities, so the level of their anxieties is reduced when to integrate technology into curriculum. In this context, it should be encouraged usage of dynamic mathematics software in the pre-service educational services with emphasizing their possible potentials.

According to teachers in the interviews, dynamic software activities improve the level of TPCK and contribute to gain the qualification of its components. However, 2 teachers (out of 12) also stated that there may be issues arising from both class management and technical problems. Teachers thought that they may manage to overcome class management issues with teaching experiences, but technical

issues has the potential to emerge at any time. Nevertheless, these kinds of issues would be ignored (negligible) when it is considered the positive contribution of the usage of technology in the teaching and learning environment. In addition, providing educational activities which thought advantage of technological tools and recognized the difficulties that encountered when using them and went through a training process produced possible solutions to these problems, improved their positive attitudes upon technology integration education.