

**BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİNAMİK BİR YAZILIM İLE
ETKİNLİKLERİNİ HAZIRLARKEN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
KULLANIM DURUMLARININ İNCELENMESİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)
YÜKSEK LİSANS TEZİ
RABİA GÜL KIRIKÇILAR**

TEMMUZ 2017

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİNAMİK BİR YAZILIM İLE
ETKİNLİKLERİNİ HAZIRLARKEN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
KULLANIM DURUMLARININ İNCELENMESİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Rabia Gül KIRIKÇILAR

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Avni YILDIZ

ZONGULDAK
TEMMUZ 2017

KABUL:

Rabia Gül KIRIKÇILAR tarafından hazırlanan “Matematik Öğretmenlerinin Dinamik Bir Yazılım İle Etkinliklerini Hazırlarken Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Kullanım Durumlarının İncelenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 28/07/2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Avni YILDIZ

.....

Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKINCI

.....

Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Yrd. Doç. Dr. Serdal BALTACI

.....

Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2017



Doç. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”



Rabia Gül KIRIKÇILAR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN DİNAMİK BİR YAZILIM İLE ETKİNLİKLERİNİ HAZIRLARKEN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ KULLANIM DURUMLARININ İNCELENMESİ

Rabia Gül KIRIKÇILAR

Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Avni YILDIZ

Temmuz 2017, 107 sayfa

Bu araştırma ile ortaokul matematik öğretmenlerinin dinamik bir yazılımla etkinlik hazırlama süreçlerinde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kullanım durumlarını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırma, devlet ve özel olmak üzere ortaokulda görev yapmakta olan 3 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak yapılandırılmış mülakatlar ve araştırmacının uzman görüşü ve pilot çalışmayla oluşturduğu gözlem çizelgesi kullanılmıştır. Çalışmanın verileri nicel ve nitel veri analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

Hem nitel hem de nicel veri toplama araçlarının kullanıldığı araştırma özel durum çalışması niteliğini taşımaktadır. Araştırmacının uzman görüşü ve pilot çalışma sonucunda oluşturduğu gözlem çizelgesinin geçerlik ve güvenilirliğini belirlemek için yaptığı hesaplamalar çalışmanın nicel kısmını oluşturmaktadır. Gözlem çizelgesinin maddeleri öğretmenlerin TPAB bağlamında tüm bileşenleri de içeren muhtemel davranışlardan oluşmaktadır. Bu amaç

ÖZET (devam ediyor)

doğrultusunda pilot çalışma, ortaokulda matematik öğretmenliği yapan iki öğretmen ile ayrı ayrı birden fazla görüşmelerle yürütülmüştür. Bu süreçte 5'er etkinlik gözlemlenerek toplamda 10 etkinlik incelenmiştir.

Sonrasında oluşturulan her bir madde için uzman görüşüne tekrar başvurulmuştur. Çalışmanın nitel kısmında ise öğretmenlerin etkinliklerini hazırlama öncesi ve sırasında gösterdiği davranışları gözlemleyerek ve mülakatlar yapılarak elde edilmeye çalışılmıştır.

Araştırma sonucunda, öğretmenlerin etkinlik hazırlama süreçlerinde TPAB kullanımını sergilemekte zorluk çektikleri tespit edilmiştir. Araştırma boyunca öğretmenlerin teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerine sahip oldukları fakat pedagoji bilgilerini teknolojiye entegre etmede sıkıntı yaşamaları sebebiyle TPAB bağlamında eksikleri olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: TPAB, GeoGebra dinamik matematik yazılımı, ortaokul matematik öğretmenleri, gözlem çizelgesi

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THE USAGE OF TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE DURING THE PROCESS OF PREPARING ACTIVITIES WITH DYNAMIC SOFTWARE BY MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS

Rabia Gül KIRIKÇILAR

Bulent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Assist Prof. Avni YILDIZ

July 2017, 107 pages

This study aims to identify the usage of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) during the process of preparing activities with dynamic software by middle school mathematics teachers. The study is carried out with three middle school mathematics teachers. Semi structured interview and the observation chart are used as data collection tools. The research data is analyzed by using quantitative and qualitative data analysis methods.

This is a case study which is prepared by using quantitative and qualitative data analysis methods. The quantitative part of the study aims to detect the validity and reliability of the observation chart prepared by the researcher of the observation chart are formed by probable behaviors of the teachers in the concept of TPAB. With this aim, this pilot study was prepared by making interviews with two middle school mathematic teachers. In this process, totally ten activities are examined. Also, each behaviour is benefited from an expert opinion.

ABSTRACT (continued)

In the qualitative part of the study, teachers' behaviours are observed and interviewed before and during the event preparing process.

At the end of the work, it is understood that teachers have difficulties of using TPAB during the process of preparing activities. It is also noticed that the teachers have the ability and the knowledge of their specialties but they also have trouble to integrate their knowledge to technology in the context of TPAB.

Keywords: TPACK, GeoGebra dynamic mathematics software, secondary maths teacher, observation schedule

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca hiçbir yardımını esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerinden her konuda faydalandığım ve anlayışlılığını örnek bir şekilde ortaya koyan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Avni YILDIZ'a, yüksek lisans eğitimim öncesinde ve sürecinde beni her zaman destekleyen, kendisinden ilham aldığım hocam Doç. Dr. İlhan KARATAŞ'a sonsuz teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Görüş ve önerileriyle tezimin gelişmesine katkı sağlayan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKINCI'ya ve Yrd. Doç. Dr. Serdal BALTACI'ya teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Bu çalışmaya zaman ayırarak katılan değerli matematik öğretmenlerine de gösterdikleri sabır ve yardımlardan ötürü ayrı ayrı teşekkür ederim.

Bu süreçte benden desteğini esirgemeyen ve her zaman kararlarımı destekleyen babam Uğur KIRIKÇILAR'a, beni sabırla ve anlayışla karşılayan gereken motivasyonu her zaman veren annem Billur ALPASLAN'a ve varlığıyla bana güç veren canım kardeşim Kübra Gül KIRIKÇILAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak bu yoğun süreçte manevi desteği çok büyük ve her zaman yanımda olan Çağatay ERDOĞAN'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE AMACI.....	1
1.2. ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ	3
1.3. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	5
1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	6
1.5. TANIMLAR	6
BÖLÜM 2 LİTERATÜR TARAMASI	7
2.1. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ	7
2.1.1. Öğrenme Ortamlarına Teknoloji Entegrasyonu	7
2.1.2. Dinamik Yazılımların Rolü	8
2.1.3. Öğretmen Yeterlilikleri.....	9
2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	10
2.2. KONU İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	10
2.2.1. Öğretmenlerle Yapılan TPAB Çalışmaları.....	11

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

2.2.2. Öğretmenlerin GeoGebra Dinamik Matematik Yazılımı Kullanmaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar	17
BÖLÜM 3 YÖNTEM	19
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ	19
3.1.1. Araştırmanın Tasarımı	20
3.1.1.1. Hazırlık Evresi.....	21
3.1.1.2. Pilot Uygulama ve Asıl Uygulamaya Hazırlık.....	22
3.1.1.3. Asıl Uygulama.....	22
3.2. ARAŞTIRMA GRUBU	23
3.3. VERİLERİN TOPLANMASI	24
3.3.1. Veri Toplama Araçları	24
3.3.1.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar	25
3.3.1.2. Gözlem Çizelgesi	25
3.3.2. Veri Toplama Süreci	27
3.4. VERİ ANALİZİ.....	27
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	31
4.1. ÖĞRETMEN 1'İN ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNDEN YANSIMALAR.....	31
4.2. ÖĞRETMEN 2'İN ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNDEN YANSIMALAR.....	46
4.3. ÖĞRETMEN 3'İN ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNDEN YANSIMALAR.....	56
BÖLÜM 5 TARTIŞMA VE SONUÇ	73
BÖLÜM 6 ÖNERİLER.....	77
KAYNAKÇA	79

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
EK AÇIKLAMALAR.....	97
EK 1. Görüşme Formu.....	97
EK 2. Pilot Çalışmada Kullanılan Gözlem Çizelgesi	99
EK 3. Davranış Maddelerine İlişkin Kapsam Geçerlilik Oranlarının Elde Edilmesi	101
EK 4. 0,42 KGO'nun Altında Kalan 5 Madde Çıkarıldıktan Sonraki Gözlem Çizelgesi ..	103
EK 5. Gözlem Çizelgesini Son Hali	105
ÖZGEÇMİŞ	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. TPAB modeli ve bileşenleri	10
Şekil 3.1. Araştırmada izlenen süreç.....	20
Şekil 4.1. Çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini göstermek için hazırladığı etkinlikler.	33
Şekil 4.2. Çokgenlerde iç açı ve dış açı etkinlikleri.	34
Şekil 4.3. Çokgenlerde köşegen sayısını gösterme etkinlikleri.....	35
Şekil 4.4. Çokgenlerde iç açı ve dış açı ölçülerinin toplamını gösterdiği etkinlikler.....	36
Şekil 4.5. Çokgenlerde köşegen sayısı, iç açı ve dış açı ölçülerinin toplamını gösterdiği etkinlikler.	37
Şekil 4.6. Kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgenin özelliklerini gösterdiği etkinlikler.	38
Şekil 4.7. Yamukla ilgili hazırladığı etkinlik çalışması-1.	39
Şekil 4.8. Yamukla ilgili hazırladığı etkinlik çalışması-2	39
Şekil 4.9. Yamuğun alanıyla ilgili hazırladığı etkinlik çalışması.	40
Şekil 4.10. Yamuğun alanıyla ilgili hazırladığı etkinlik çalışmasının devamı.....	41
Şekil 4.11. Eşkenar dörtgenin alanıyla ilgili hazırladığı etkinlik.	42
Şekil 4.12. Alan ile ilgili hazırladığı problem.	44
Şekil 4.13. Alan ile ilgili hazırladığı problemin devamı.	44
Şekil 4.14. Karenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.	46
Şekil 4.15. Dikdörtgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.	47
Şekil 4.16. Paralelkenarın açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.	48
Şekil 4.17. Düzgün beşgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.	49
Şekil 4.18. Eşkenar dörtgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.	50
Şekil 4.19. Eşkenar dörtgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlik.	51
Şekil 4.20. Yamuğun alan bağıntılarını gösterdiği etkinlik.	52
Şekil 4.21. Eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını gösterdiği etkinlikler.....	53
Şekil 4.22. Dikdörtgenin ve üçgenin alanı etkinliği.....	54
Şekil 4.23. Düzgün çokgenin kenar ve açı özellikleri etkinliği.	56

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.24. Düzgün çokgenin kenar ve açı özellikleri etkinliği devamı -1.	57
Şekil 4.25. Düzgün çokgenin kenar ve açı özellikleri etkinliği devamı- 2.	58
Şekil 4.26. Çokgenlerde köşegen etkinlikleri-1.	59
Şekil 4.27. Çokgenlerde köşegen etkinlikleri-2.	60
Şekil 4.28. Üçgen ve karede iç açı ve dış açı etkinliği.	61
Şekil 4.29. Beşgende iç açı ve dış açı etkinliği.	61
Şekil 4.30. Sekizgende iç açı ve dış açı etkinliği.	61
Şekil 4.31. Çokgenlerde iç açı ve dış açı ölçüleri toplamı etkinliği-1.....	62
Şekil 4.32. Çokgenlerde iç açı ve dış açı ölçüleri toplamı etkinliği-2.....	62
Şekil 4.33. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-1.63	
Şekil 4.34. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-2.64	
Şekil 4.35. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-3.65	
Şekil 4.36. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-4.66	
Şekil 4.37. Eşkenar dörtgende alan etkinliği.	67
Şekil 4.38. Yamuğun alanı etkinliği.	68
Şekil 4.39. Alan ile ilgili problem etkinliği-1.	68
Şekil 4.40. Alan ile ilgili problem etkinliği-2.	69
Şekil 4.41. Alan ile ilgili problem etkinliği-3.	69
Şekil 4.42. Alan ile ilgili problem etkinliği-4 70	

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeyleri	23
Çizelge 3.2. Etkinlik hazırlama süreçlerinde teknolojik pedagojik alan bilgisini kullanım durumlarını incelemek amacıyla öğretmenlerin sergilediği davranışlara gözlem çizelgesinde verilen kodlar	28
Çizelge 4.1. Öğretmen 1'in etkinlik tasarlama sürecindeki TPAB davranışları.	45
Çizelge 4.2. Öğretmen 2'nin etkinlik tasarlama sürecindeki TPAB davranışları.	55
Çizelge 4.3. Öğretmen 3'ün etkinlik tasarlama sürecindeki TPAB davranışları.	71

EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
EK 1. Görüşme Formu	97
EK 2. Pilot Çalışmada Kullanılan Gözlem Çizelgesi.....	99
EK 3. Davranış Maddelerine İlişkin Kapsam Geçerlilik Oranlarının Elde Edilmesi.....	101
EK 4. 0,42 KGO'nun Altında Kalan 5 Madde Çıkarıldıktan Sonraki Gözlem Çizelgesi.....	103
EK 5. Gözlem Çizelgesini Son Hali.....	105

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

f : Frekans değeri

KISALTMALAR

AB	: Alan Bilgisi
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BİT	: Bilgi-İletişim Teknolojileri
BÖTE	: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri
DMY	: Dinamik Matematik Yazılımı
EBİT	: Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojileri
HİE	: Hizmet İçi Eğitim
KGO	: Kapsam Geçerlik Oranı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
PB	: Pedagojik Bilgi
TAB	: Teknolojik Alan Bilgisi
TB	: Teknolojik Bilgi
TÖMAB	: Teknolojik Öğretmenlik Meslek ve Alan Bilgisi
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
TPACK	: Technological Pedagogical Content Knowledge
TPB	: Teknolojik Pedagojik Bilgisi
TPİB	: Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi
TPİB	: Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi ve amacı, gerekçesi ve önemi, sınırlılıkları ve varsayımları ifade edilmiş; araştırmaya dair önemli kavramlar ve tanımlamalar açıklanmıştır.

1.1. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ VE AMACI

Son zamanlarda öğretmen merkezli öğretimden öğrenci merkezli öğretime geçiş yaşanmasıyla öğrenciler bilgileri ezberleyen rolünden, bilgileri yapılandıran öğrenci rolüne geçmeye başlamıştır. Bu bağlamda öğretmenlerin öğrencilere bilgiyi nasıl pekiştireceklerini, öğrendikleri bilgiyi nasıl kullanacaklarını ve yeni bilgiyi nasıl üreteceklerini göstermelerinin yararlı olacağı söylenebilir (Açıkgöz 2005, Özer 1998). Bu nedenle günümüzde teknolojiyi eğitime entegre etmek etkili öğretimin önemli bir parçası olarak görülmektedir (Pierson 2001).

Bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte bireylerin gelişmelere uyum sağlamaları, eğitim ve öğretim açısından önemli olmasının yanı sıra öğrencilerin içinde buldukları çağa ayak uydurabilmeleri için, öncelikle öğretmenlerin iyi bir alan bilgisi, pedagoji bilgisi, teknoloji ve bu teknolojiye uygun pedagojik yeterliliğe sahip olmaları gereklidir (Aksin 2014). Bu nedenle günümüzde eğitim ve teknoloji birbirine bağımlı iki kavram olmuştur (Komis, Ergazakia and Zogzaa 2007, McCannon and Crews 2000). Bu bağlamda öğretmenlerden hem kendilerine sunulan teknolojileri kullanabilmeleri hem de bu teknolojileri öğrenme ortamlarına entegre edebilmeleri istenmektedir (Gündüz ve Odabaşı 2004).

Ülkemizdeki ortaöğretim matematik dersi öğretim programına (MEB 2013), Amerika'da Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'nin Okul Matematiği için Program ve Değerlendirme Standartlarına (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics 1989), Profesyonel Öğretim Standartlarına (Professional Standards for Teaching Mathematics

1991) ve Okul Matematiği için Değerlendirme Standartlarına (Assessment Standards for School Mathematics 1995) göre matematik dersinin teknoloji ile matematik öğretiminin gerekliliğini ve önemini vurgulamaktadır (NCTM 2000). Çünkü matematik, yüksek seviyede yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme, hayal etme gibi zihinsel süreçleri gerektirmektedir fakat geleneksel metotların bu tür zihinsel becerileri geliştirmekten çok, körelttiği bilinmektedir (Doğan ve İçel 2011).

Teknolojinin eğitime etkin şekilde entegre edilebilmesi için, öğretmenlerin teknolojiyi bilmelerinin yanı sıra bu teknolojileri nasıl uygulanacağına dair pedagojik bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekmektedir (Cox, Abbott, Webb, Blakely, Beauchamp and Rhodes 2004). Bu bağlamda günümüzde teknoloji entegrasyonu bilgisayarın teknoloji dersleriyle kısıtlı kalması nedeniyle teknoloji bilgisini, alan bilgisi ve alana özel pedagojik yöntem bilgisi beraberinde başka yaklaşımları gerektirmektedir (Mishra and Koehler 2006). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak adlandırılan kuramsal ereve bu sorunlara yanıt aramak için Mishra and Koehler (2006) tarafından ortaya konulmuştur.

Öğretmenlerin TPAB'ının hemen gelişmesini beklemenin gerçekçi olmadığını ifade eden Mudzimiri (2012), bunun sebebi olarak öğretmenlerin birçok faktörden etkilenebileceklerini (teknoloji deneyimi, alan bilgisi, teknoloji inançları) söylemiştir. Öğretmenlerin TPAB düzeylerini belirleyebilmek için ders planlarını ve hazırladıkları aktiviteleri inceleyip bunlara göre sonuca varmanın daha doğru olacağı ifade edilmektedir (Akyüz 2016). Bu bağlamda Dinamik Matematik Yazılımları (DMY) kullanan matematik ğretmenlerinin TPAB'larını geliştirebilecekleri söylenebilir. Ayrıca dinamik matematik yazılımlarının derslerde kullanılabilirlik araç-gereçlere göre ğrenci üzerindeki etkisinin daha ileri düzeye çıkabileceği ifade edilmiştir (Baltacı 2014). GeoGebra günümüzde en yaygın kullanılan dinamik bir yazılımdır (Baltacı, Yıldız ve Kısa 2015). Kullanım kolaylığı, Türkçe dil seçeneğinin bulunması ve ücretsiz olması sebebi (Kutluca ve Zengin 2011) ve hem cebir hem de geometrinin ortaklaşa kullanım özelliklerinin bir arada bulunması GeoGebra'yı eğitimde önemli bir yere taşımiştır (Hohenwarter and Jones 2007).

Bu bağlamda araştırmanın problemi, "ortaokul matematik ğretmenlerinin GeoGebra ile etkinliklerini hazırlarken teknolojik pedagojik alan bilgilerini kullanma durumları nasıldır?" şeklinde-dir. Bu alışma ile matematik ğretmenlerinin dinamik bir yazılımla etkinlikler hazırlarken TPAB kullanım durumlarını belirlemeye yönelik gererli, güvenilir ve kullanışlı

bir gözlem formunun geliştirilerek ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra dinamik yazılımı ile etkinliklerini hazırlarken TPAB'a yönelik hangi davranışları gösterdiklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ VE ÖNEMİ

Öğretmenlerin sadece konu alanına hakim olması yeterli değildir. Bu nedenle TPAB, Shulman'ın (1986, 1987) geliştirdiği PAB kavramına, günümüzdeki teknolojik gelişmelere paralel olarak teknolojik bilginin bütünleştirilmesi şeklinde, Mishra and Kohler (2006) tarafından ortaya atılmış bir bilgi modelidir. 21. yüzyıl eğitim öğretiminde öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlamak için teknolojik gelişmeleri takip etmesi gerekmektedir. Yani öğretmenlerin hem TPAB'a sahip olmaları hem de TPAB'larını sürekli geliştirmeleri istenmektedir. Oysa MEB (2012) öğretmenlerin istenilen düzeyde bilgi ve beceriye sahip olmadığını ifade etmektedir. Bir öğretmende bulunması gereken özelliklerden bahsedilirken öğretim sürecini planlayabilme, süreyi etkin kullanabilme, katılımcı öğrenme ortamı oluşturabilme, öğrettikleri konu ne olursa olsun dili doğru ve etkili kullanabilme, dersi çeşitlendirebilme şeklinde yeterliliklerinin olması gerekmektedir (TED 2009). Diğer taraftan matematik öğretim programında, öğretmenlerin öz düzenleme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve araştırma sorgulama becerilerini de dikkate alması gerektiği vurgulanmıştır (MEB 2009). Öğretmende olması gereken özelliklere baktığımızda bireylerin sadece düşünceleri değil düşünceleri hakkındaki uygulamaları, düşüncelerini değerlendirmeleri ve nasıl yansıttıklarının önemini görmekteyiz. Bu durumda bir öğretmenin TPAB yeterliliklerinin iyi düzeyde olması gerektiği söylenebilir.

Öğretim sürecinde teknolojinin doğru kullanımı; doğru, güvenilir ve etkili materyallerin oluşumuna da katkıda bulunmaktadır. İyi tasarlanmış öğretim materyallerinin öğretim sürecini zenginleştirdiği, öğrenmeyi artırdığı, öğrencilerin dikkatini çektiği ve bilgilerin kalıcı olmasını sağladığı literatürde ortaya koyulmuştur (Seferoğlu 2007, Yalın 2008).

Yapılan çalışmalara bakıldığında TPAB ile ilgili bazı konu alanlarındaki çalışmalara yoğunluk verilmiştir. Çalışmalar genellikle öğretmen/öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi yeterliliklerinin incelenmesi (Bal ve Karademir 2013, Canbazoğlu-Bilici 2012, Ceylan vd. 2014, Çuhadar, Bülbül ve Ilgaz 2013, Demir ve Bozkurt 2011, Doğan, 2012, Doğru ve Aydın 2017, Gömleksiz ve Fidan 2013, Kabakçı ve Yurdakul 2011, Karakaya

2013, Karalar ve Altan 2016, Karataş ve Tutak 2017, Kaya vd. 2011, Pamuk vd. 2012, Sarı vd. 2016, Şimşek vd. 2013, Tuncer ve Bahadır, 2016, Ünlü vd. 2017, Yurdakul 2011), TPAB ölçeğinin/anketinin Türkçeye uyarlanıp geçerlik ve güvenirliğin test edilmesi (Dikkartın Övez ve Akyüz 2013, Hacıömeroğlu, Şahin ve Arcakök 2014, Karadeniz ve Vatanartıran 2013, Kaya ve Dağ 2013, Kaya, Kaya ve Emre 2013, Öztürk ve Horzum 2011, Su et al. 2017, Timur ve Taşar 2011) ve ölçeklerin geliştirilmesi (Akkoç 2012, Altun 2013, Canbazoglu Bilici vd. 2013, Graham et al. 2009, Schmidt et al. 2009, Kabakci Yurdakul et al. 2012, Mandacı Şahin vd. 2013, Özmantar vd. 2010, Öztürk 2013, Pamuk vd. 2013, Sancar Tokmak, Incikabi ve Ozgelen, 2012, Sancar Tokmak ve Yavuz Konokman 2013, Semiz ve İnce 2012, Timur ve Tasar 2011, Yavuz Konokman vd. 2013, Şahin 2011) şeklindedir. Ayrıca öğretmen veya öğretmen adaylarının TPAB gelişimi, öz-yeterlik ve algıları üzerine yapılan çalışmalara da yer verilmiştir (Akyüz vd. 2014, Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015, Avcı ve Ateş 2017, Canbazoglu Bilici ve Baran 2015, Çalık vd. 2014, Çelik ve Karamustafaoğlu 2016, Çelik, Hebecci ve Şahin 2016, Kaya 2014, Karataş vd. 2016, Kokoç 2012, Mandacı Şahin vd. 2013, Timur 2011, Yiğit 2014, Yiğit vd. 2017) ve TPAB'ı geliştirme amaçlı hazırlanan programlar ile farklı değişkenler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda bulunmaktadır (Açıkgül ve Aslaner 2015, Ünlü, Kaşkaya ve Coşkun 2017, Bilgin, Tatar ve Ay 2012, Gönen ve Kocakaya 2015, Kaya 2010, Kılıç 2011, Mutluoğlu ve Erdoğan 2012, Özgen, Narlı ve Alkan 2013, Öztürk 2013, Şahin vd. 2013, Uğurlu 2009). Diğer taraftan TPAB bileşenlerinin ayrı ayrı ele alındığı ve TPAB bileşenleri arasındaki ilişkinin incelendiğini çalışmalar da literatürde yerini almıştır (Guzey and Roehrig 2009, Jang and Chen 2010, Morsink et al. 2011, Pamuk vd. 2013, Niess et al. 2011). TPAB ve teknoloji entegrasyonunun incelendiği çalışmalara ise az sayıda rastlanmıştır (Kaya ve Yılayaz 2013, Haşlamam 2008, Pamuk 2012). TPAB ile dinamik ortamların bir arada olduğu, araştırmacı tarafından belli bir teorik çerçeveye dayalı öğretmen adaylarıyla yürütülmüş ve sonucunda öğretmen adaylarının TPAB seviyesine ulaşmadan TPB düzeyinde kaldıklarını tespit eden bir araştırma yapılmıştır (Akyüz 2016).

GeoGebra yazılımı ile ilgili çalışmaların daha çok GeoGebra hakkındaki görüşler ile öğrenme ortamlarına/öğretmenlere/öğretmen adaylarına/öğrencilere etkisi konularında olduğu saptanmıştır (Aktümen vd. 2011, Akyar 2010, Altın 2012, Baltacı, Yıldız ve Kösa 2015, Baltacı ve Baki 2017, Çetin, Erdoğan ve Yazlık 2015, Delice ve Karaaslan 2015, Demirbilek ve Özkale 2014, Doğan ve İçel 2011, İçel 2011, Kabaca vd. 2010, Kan 2014, Kepçeoğlu ve Yavuz 2017, Kutluca ve Zengin 2011, Mercan 2012, Öner 2013, Öztürk 2012, Selçik ve Bilgici 2011, Sümen 2013, Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya 2014, Zengin 2011), GeoGebra yazılımı ile ilköğretim matematik

öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi (Ceylan 2012), matematik öğretmenlerinin GeoGebra ile hazırlanan çalışma yaprakları üzerine görüşleri (Gökçe, Yenmez ve Özpınar 2016), GeoGebra kullanımı ve interaktif uygulamaların tasarımı (Rincon 2009) gibi boyutlarla da çalışmalar yapıldığı tespit edilmiştir.

Genel olarak TPAB üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının sınıf ortamlarında TPAB yeterliliklerinin ölçülmesi ve TPAB'a yönelik ölçek geliştirilmesi şeklinde çalışmalar olduğu görülmektedir. Fakat TPAB ile teknoloji entegrasyonunun birlikte değerlendirildiği az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Benzer şekilde GeoGebra ile ilgili yapılan araştırmalarda genel olarak yazılımla ilgili görüşler alınmış ve öğretmenlere/öğrencilere etkisi incelenmiştir. Akyüz (2016), GeoGebra'nın ve TPAB'nin bir arada kullanarak, "Geometriyi Dinamik Geometri Uygulamaları ile Keşfetme" adındaki ders kapsamında öğretmenlerin TPAB düzeyine ulaşip ulaşmadıklarını incelemiştir. Bu bağlamda matematik öğretmenlerinin GeoGebra ile etkinlik tasarlama sürecinde, teknolojik pedagojik alan bilgilerinin nasıl olduğunun detaylı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bu nedenle araştırmada, ortaokul matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerini nasıl kullandıklarını ve bu bilgileri kullanırken nelerden etkilediğini, öğretmenlerin GeoGebra yazılımını kullanarak oluşturdukları etkinlikleri planlarken tespit edebilmek amaçlanmıştır. Ayrıca belli süreçlerden geçirilen gözlem çizelgesinin bu yönde araştırma yapacak bireylere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışma ile elde edilen gözlem çizelgesi farklı bağlamlarda, farklı konular için de kullanılabilir.

Yukarıda bahsedilen literatürdeki bu eksiklikleri giderebilmek için öğretmenlerin dinamik bir yazılımla etkinlikler hazırlama sürecinin gözlemlenmesi ve davranışlarının incelenmesi TPAB anlamındaki eksikliklerini gösterilebilir. Bu nedenle buradan elde edilecek sonuçlar öğretmenlerin TPAB bağlamındaki eksikliklerinin giderilmesi için önemli ipuçları verecektir.

1.3. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma,

- 1- 2016-2017 öğretim yılı ile,
- 2- Ortaokul matematik öğretmenleri ile,
- 3- Veri toplamak için kullanılan gözlem çizelgesinde yer alan ifadeler ile,
- 4- Yarı yapılandırılmış görüşme formlarındaki sorularla ve bunlara verilen cevaplar ile sınırlıdır.

1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

- 1- Öğretmenlerin, veri toplama araçlarına objektif ve samimi cevap verdikleri,
- 2- Gözlem formu için görüşleri alınan uzmanların objektif ve samimi oldukları,

1.5. TANIMLAR

Teknolojik Bilgi (TB): Yeni ve eski teknolojileri kullanma bilgisidir (Mishra and Koehler 2006).

Pedagojik Bilgi (PB): Öğretme ve öğrenme yöntemleri, uygulamaları ve süreçleri ile bunların eğitim amaçları, değerleri ve hedefleri ile nasıl bütünleştirilebileceği konusundaki bilgidir (Mishra and Koehler 2006).

Alan Bilgisi (AB): Alanda yer alan ve öğretilecek konularla ilgili bilgiyi ifade etmektedir (Mishra and Koehler 2006).

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Öğretimde kullanılmak amacıyla geliştirilmiş teknolojilerin neler olduğunu, bu teknolojileri kullanmak için gerekli pedagojik bilgiyi ve bu pedagojik bilgiyi uygulama bilgisini ifade etmektedir (Mishra and Koehler 2006).

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Teknolojinin alanla bütünleştirilmesi konusundaki bilgidir (Mishra and Koehler 2006).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Herhangi bir alan konusunun öğretimi sırasında kullanılabilecek etkili öğretim yöntemleri ile ilgili bilgidir (Shulman 1986).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi (öğretme ve öğrenci öğrenmesi) ve teknolojik bilginin birleşimidir ve teknoloji ile etkili öğretimin temelidir (Koehler and Mishra 2008). Öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak etkili bir öğretim yapmaları için pedagojik alan bilgisi ve öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma ve bilgi-iletişim teknolojileri ile ilgili bilgileri sınıf içi uygulamalarda anlamlı ve uyumlu bir şekilde kullanmalarıdır (Angeli ve Valanides 2009, Koehler and Mishra 2009, Niess 2005, Mishra and Koehler 2006).

BÖLÜM 2

LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi ve literatür taramasının sonuçları tanıtılmıştır.

2.1. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu başlık altında öğrenme ortamlarında teknoloji entegrasyonu, dinamik yazılımların rolü, öğretmen yeterlilikleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

2.1.1. Öğrenme Ortamlarına Teknoloji Entegrasyonu

Teknoloji ve eğitimin bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğini ifade eden Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen (2005) öğrenme ortamlarını teknolojiye hazır hale getirilmesinin çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. MacArthur, Pilato, Kercher, Malouf and Jamison (1995), teknolojinin etkin bir şekilde eğitim sistemine entegre edilmesi ve başarı elde edilebilmesi için teknolojik aletlerin bilinçli bir şekilde kullanılması ve eğitim ortamlarının uygunluğunun kontrol edilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Roblyer (2006), öğretmenin teknolojiyi ne kadar sıklıkla kullandığını değil, içerik ve pedagojiye uygun şekilde yapacakları seçimlerin önemini ifade etmiştir. Bu önem doğrultusunda Teknolojik Entegrasyon Modelini geliştiren Roblyer and Doering (2010), bu modeli diğer modellerden ayıran özelliğin, öğretmenin kendi bilgi düzeyini değerlendirip deneyimlediği aşamasının bulunması olarak ifade etmişlerdir.

Teknolojinin kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrenci başarısının arttığı ve öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin geliştiği yine yapılan araştırmalarda belirlenmiştir (Allegra Chiforive and Ottaviano 2001, Boshuizen and Wopereis 2003, Harun 2001).

2.1.2. Dinamik Yazılımların Rolü

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde öğretim ortamlarında bilgisayarların rolü her geçen gün artmakta ve bilgisayar destekli yeni öğrenme ortamlarında bilgisayar, yazılım, öğretim ortamı ve öğretmen her biri bu ortamda önemli bir bileşen olmaktadır (MEB 2005). Eskiden bilgisayar yalnızca sunum aracı olarak kullanılırken, günümüzde bilgisayar, öğrenme-öğretme ortamlarında ve ilgili tüm faaliyetlerde kullanılmaktadır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı 2001). Eğitimde teknolojinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini gösteren birçok çalışma vardır (Akçay vd. 2005, Çekbaş vd. 2003). Benzer şekilde matematik öğretiminde kullanılan teknoloji çalışmalarının matematik başarısını olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Karakuş 2008, Marrades and Gutierrez 2000, Önal, Demir ve Güloğlu 2013, Şimşek ve Yücekaya 2014). Bu nedenle bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle özellikle matematik ve geometri gibi soyut kavram ve ilişkilerin ele alındığı derslerde bu kavram ve ilişkilerin somutlaştırılmasında bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) önem kazanmaktadır (Karakırık ve Aydın 2011).

Uzmanlar tarafından çeşitli çalışmalarla da geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış, öğretim ve öğrenim sürecinde, kavramların yapılandırılmasında, öğrencileri matematiksel düşünmeye itmesinde, etkinliklerde kullanılan ve kullanılması önerilen, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri keşfetmelerine ve bunları kontrol etmelerine imkân sağlayan ücretli ve ücretsiz GeoGebra, Dr. Geo, Euklides, Calques3D, Cindrella gibi yazılım türleri bulunmaktadır (Güven ve Karataş 2003, Karakırık 2011). Bunlardan en bilinenleri ve sık kullanılanları arasında GeoGebra yazılımının olduğu söylenebilir. GeoGebra geometri ve cebirin bir arada kullanılabilirdiği dinamik bir yazılımdır ve bu özelliği GeoGebra'yı diğer yazılımlardan ayırmaktadır (Doğan 2011). Cebirin ifade edildiği cebir penceresi ve geometrinin ifade edildiği grafik penceresi yardımıyla geometri ve cebir arasındaki ilişkilerin oluşturulması ve gözlenmesi sağlanabilir aynı zamanda cebir ve grafik arasındaki ilişkinin anlaşılmasına yardımcı olur (Hohenwarter and Jones 2007). GeoGebra yazılımı geometri kavramlarının birçoğu görselleştirilebilmektedir (Dikovich 2009). Ayrıca yazılımdaki 3D görünüm penceresi ile bilgisayar ekranında üç boyutlu cisimler oluşturulabilir ve istenilen şekilde hareket ettirilip farklı açılardan öğrencilere gösterilebilir (Baltacı, Yıldız ve Kösa 2015).

2.1.3. Öğretmen Yeterlilikleri

Öğretmenin kendi uzmanlık alanını belirleyip, bu alanda gelişimini sağlamak için sahip olması gereken bilgi, beceri ve tutumları içeren “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlilikleri” ve “Özel Alan Yeterlilikleri” belirlenmiştir. Bunlardan Özel Alan Yeterlilikleri, öğretmenin alanına özgü olarak ve gelişim hedefleri göstermek için hazırlanmıştır. Genel ve Özel Alan Yeterlilikleri bir arada değerlendirilmeyi gerektirmektedir (MEB 2008).

İlköğretim matematik öğretmenleri için 6 yeterlik alanı belirlenmiştir. Geliştirilen Özel Alan Yeterlilikler içeriğinde yeterlik alanı, kapsam, yeterlikler ve performans göstergeleri yer almaktadır. Bu yeterlik alanları için A1, A2 ve A3 olarak düzeylendirilmiştir. Özetle A1 düzeyi, öğretmenin öğretim programlarına ve öğretmenlik mesleğine ait bilgi, beceri ve tutumlarını içerir. A2 düzeyi, öğretim programını uygulaması ve uygulamalarını çeşitlendirmesi, öğrencilerin ihtiyaçlarını gösterdiği durumları içerir. A3 düzeyi ise öğretmenin geliştirdiği uygulamaları özgün bir şekilde çeşitlendirmesi ve kendine özgü yoruma dayalı uygulamalarla katkı sağlamasını içerir (MEB 2008).

MEB (2008)'e göre özel alan yeterlilikleri aşağıdaki şekildedir.

- Öğretime uygun planlama yapabilme
- Öğretimine uygun öğrenme ortamları düzenleyebilme
- Öğrenme ve öğretme süreçlerini zenginleştirmek için uygun araç-gereç ve kaynaklardan yararlanabilme
- Matematik öğretiminde teknoloji kaynakları kullanabilme
- Öğrencilerin duyuşsal özelliklerini geliştirebilme
- Özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencileri dikkate alan uygulamalar yapabilme

ve ortaöğretim öğretmenlerine yönelik olarak özel alan yeterliliklerinin hazırlanması çalışmaları devam etmektedir.

Yukarıda bahsedildiği üzere öğretmenlerin matematik öğretimine teknolojiyi entegre edebilmeleri için pedagoji ve alan bilgilerinin de iyi düzeyde olması önem arz etmektedir. Bu tür yazılımları kullanabilmek için öğrenme ortamına öğretmenlerin aşına edilmesi ve teknoloji

2.2.1. Öğretmenlerle Yapılan TPAB Çalışmaları

Literatürdeki TPAB ile ilgili çalışmaların bir kısmı TPAB'nin tanımlanması ve önemli bir bölümü de ölçek geliştirme, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının TPAB yeterlilik ve bilgilerindeki gelişmelerinin belirlenmesine yönelik çalışmalardır. Ulusal ve uluslararası çalışmaların çoğu öğretmen adayları ile yapılmıştır. Bu bölümde, yalnızca öğretmenlerle yapılan araştırmalara yer verilmiş ve sırasıyla sunulmuştur.

Adıgüzel ve Yüksel (2012), öğretmenlerin teknolojik destekli derslerde ortaya çıkan yeni pedagojik yaklaşımlar ihtiyacını belirlemek amacıyla 12 öğretmenin katılımıyla gerçekleşen bu araştırmada farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmadığı, gerçek eşya ve modellerin sınıfa getirilmediği saptamıştır.

Aksin (2014) çalışmasında sosyal bilgiler öğretmenlerinin, öğrencilerin pedagojik özelliklerini dikkate alarak, meslek hayatlarında öğrettikleri konuların içeriğine uygun teknoloji ve öğretim yöntemlerini kullanabilme yeterliliklerini tespit etmeyi amaçlamıştır. Bulgulara göre sosyal bilgiler öğretmenlerinin TPAB'nin alt boyutları içerisindeki en düşük seviyedeki bilgisi Teknolojik Bilgi (TB), en yüksek seviyedeki bilgisi de Alan Bilgisi (AB)'dir. Teknolojik bilgilerinin yeterli olmaması nedeniyle Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) ve Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) düzeylerinin orta düzeyde olduğu, TPAB ortalamasının orta düzeyin üzerinde olduğu ve öğretmenlerin PB, AB, PAB ortalamasının yüksek; ancak TB düzeylerinin orta düzeyde olması nedeniyle TPAB düzeylerinin yüksek olmadığını tespit etmiştir.

Alp (2015) çalışmasında Türkiye'de bir özel üniversitede verilen "Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojileri" (EBİT) çevrimiçi yüksek lisans dersine katılan 13 İngilizce öğretmenin öğretim algı ve uygulamalarındaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) gelişmelerini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, TPAB ve bilgisayar tutumlarına dair kavramların daha detaylı ve içeriğe uygun ölçümlere ihtiyacı paralelinde nitel olarak anlamlı olmasa da çevrimiçi bir EBİT dersi kapsamında TPAB kuramsal çerçevesinde edinilen bilgisayar destekli yabancı dil öğretimi deneyiminin, İngilizce öğretmenlerinin öğretim algı ve uygulamalarının gelişmesinde olumlu etkisi gözlenmiştir.

Archambault and Crippen (2009), 596 öğretmenin TPAB'lerinin yedi bileşeninin birbiriyle ilişkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve alan bilgisi puanlarının en yüksek olduğu, öğretmenlerin bu alanlarda kendilerine çok güvendikleri; ancak bu bilgi alanlarının teknoloji ile birleştirilmesi durumunda kendilerine daha az güvendikleri ortaya çıkmıştır.

Argon, İsmetoğlu ve Yılmaz (2015), eğitimde teknoloji kullanımı konusunda öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu konusundaki yeterlilikleri ile bireysel yenilikçilik özelliklerine yönelik yeterlik düzeylerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Farklı branşlardan 460 öğretmen ile yürütülmüş olan bu araştırmada öğretmenlerin teknopedagojik eğitim yeterlikleri ve bireysel yenilikçilik düzeylerinin orta düzeyde olduğu, kişisel değişkenlerden sadece cinsiyet değişkeninin teknopedagojik eğitim yeterliğine ilişkin görüşlerde anlamlı fark ortaya çıkardığı ve öğretmenlerin teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile bireysel yenilikçilik özelliklerine yönelik görüşleri arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı ilişki bulunduğu tespit etmişlerdir.

Bal ve Karademir (2013), Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin TPAB'ler, konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesini amaçlayan bir araştırma yapmıştır. “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Öz-Değerlendirme Ölçeği” araştırmaya katılan 171 Sosyal Bilgiler öğretmenine uygulanmıştır. Sonucunda Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin pedagojik bilgi konusunda kendilerini yüksek derecede yeterli gördükleri, öte yandan teknolojik bilgi konusunda az derecede yeterli gördükleri söylenebilmiştir. Değişkenler açısından incelendiğinde ise kıdem, cinsiyet, akademik düzey, mezun olunan bölüm, derse girilen sınıf ve hizmet içi eğitim alma durumlarının TPAB görüş puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011), matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknoloji kullanım amaçları ve derslerine teknoloji entegre ederken göz önünde bulundurdıkları hususlar ile ilgili algıları belirlemeye çalıştıkları bu araştırmayı, derslerinde teknolojiden yararlandıklarını belirten 134 matematik ve sınıf öğretmeniyle yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmenler, internet üzerinden bilgi ve materyal paylaşımına sıcak bakmadıklarını, kelime işlemci ve elektronik Çizelge programlarını ders materyali hazırlarken ve öğrencilerin başarı seviyelerini ölçerken yeterli olmasa bile kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Chai, Koh and Tsai (2010) tarafından yapılan çalışma ise erkek öğretmenlerin teknolojik bilgi ve alan bilgisi olarak daha yüksek oranda kendilerini değerlendirdikleri ve betimledikleri görülmüştür.

Demir ve Bozkurt (2011), ilköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonunda öğretmenin sahip olması gereken yeterlilikle ilgili neler düşündüklerini ve bu yeterliliklerin göstergelerinin neler olması gerektiğiyle ilgili görüş belirlemeye çalıştıkları bu araştırmayı 7 ilköğretim matematik öğretmeni ile odak görüşme tekniği kullanarak yürütmüştür. Araştırmacının sonucunda verilecek eğitim teknolojiden izole şekilde değil, öğretilecek konu ile ilişkilendirilerek verilmesi düşüncesine ulaşılmıştır.

Doering, Scharber, Miller and Veletsianos (2009) tarafından sosyal bilimler öğretmenlerine uygulanan online öğrenme ortamlarını sınıflarında kullanmalarına yönelik hazırlanan bir program neticesinde, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerindeki algılarının olumlu yönde değiştiği, teknoloji bilgilerinin arttığı, teknolojik alan bilgilerinin de olumlu yönde değiştiği ve uygulanan programın coğrafyayı teknolojiyle öğretmede öğretmenleri bilgi gelişimi ve güvenine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir.

Doering, Veletsianos, Scharber and Miller (2009) tarafından yapılan bir başka benzeri çalışmada ise Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin TPAB'yi bilişsel olarak nasıl algıladıkları ve farkındalıkları incelenmiştir. Bu amaçla öğretmenler online öğrenme ortamlarının kullanımı için mesleki gelişim ve sınıfta online öğrenme ortamı kullanımı, olmak üzere iki bölümden oluşan bir programa tabi tutulmuştur. TPAB tabanlı bu hizmet içi eğitim programına katılan öğretmenler TPAB hakkında olumlu görüşler belirtmiş, büyük deneyim kazanmışlardır.

Graham and diğerleri (2009) 15 öğretmene düzenlenen hizmet içi eğitim kursunun TPAB'ye etkisini incelemiştir. Öğretmenlerin, TB, TPB, TAB ve TPAB boyutlarında kendine güvenleri ölçülmüştür. Yapılan ön testler neticesinde öğretmenlerin kendilerine en fazla TB konusunda güven duydukları, daha sonra da TPB, TPAB ve TAB alanlarında güven duydukları tespit edilmiştir. Ayrıca, TB'nin diğer üç bilgi türü için temel bilgi türü olduğu sonucuna varılmıştır.

Guzey and Roehrig (2009) tarafından yapılan araştırmada, hizmet içi eğitim programı boyunca dört fen öğretmenin TPAB gelişimleri incelenmiştir. Hizmet içi eğitim

programının öğretmenlerin TPAB gelişimleri üzerinde anlamlı etkisinin olduğu ve öğretmenlerin TPAB gelişiminde teknolojik araçlara ulaşım ve öğretim verilecek öğrencilerin özelliklerinin de önemli olduğu tespit edilmiştir.

Hsueh (2008), TPAB'ı Çince öğretiminde kullanmıştır. Bu amaçla üç öğretmen teknoloji ile güçlendirilmiş sınıflarda gözlemlenmiştir. Çalışmada 4 temel bulgu ortaya konmuştur: TPAB sayesinde öğretmenler ve öğrenciler arasında bir iletişim olmuştur; fakat öğretmenler TPAB'yi bilmeyerek uygulamışlardır. Öğretmenler kendilerine hazırlanan sürecin teknoloji, pedagoji ve içerik dengesi hakkında bilgi sahibi değildir; öğrenciler öğretmenlerin yardımıyla bireysel öğrenimi tercih etmişlerdir; eğitimsel içerik ve kültür, öğretmenlerin öğrettiklerini, seçtikleri konuları ve kullandıkları teknolojiyi ve yöntemlerini etkilemiştir.

Jimoyiannis (2010) tarafından yapılan öğretmen eğitimcilerine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi temelinde hazırlanan program neticesinde yapılan mülakatlar ile katılımcıların konularıyla ilgili ve konunun değeriyle ilgili teknolojik pedagojik alan bilgisi sunumlarını anlayıp önemini kavradıkları, ayrıca bütün katılımcıların kendi bilgi işlem teknolojileri uygulamalarında güven ve istekliliklerinin arttığı tespit edilmiştir.

Kokoç (2012) çalışmasında 24 sınıf öğretmeni ile TPAB odaklı karma mesleki gelişim programının ilköğretim sınıf öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan bilgisi gelişimine etkisini inceleyerek TPAB gelişim süreçlerinin nasıl değiştiğini ve ilgili süreçteki deneyimlerini ortaya koyarak ve sınıf öğretmenlerinin ilgili programa ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada sınıf öğretmenlerinin teknolojik donanıma sahip olduğu ortamlarda TPAB gelişimlerinin sağlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Lee and Tsai (2010) öğretmenlerin web tabanlı teknolojiyi kullanmaktaki teknolojik pedagojik alan bilgisi algılamaları üzerine çalışma yapmış ve yaşlı öğretmenlerin kendilerine daha az güven duyduklarını tespit etmiştir.

Landry (2010), matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini ölçmek için yedi boyutlu M-TPAB adında bir ölçek geliştirmiştir. Anket ve görüşmelerle matematik öğretmenlerinin TPAB'leri ölçülmüştür. Öğretmenlerin pedagoji ve alan bilgilerinin güçlü, teknolojik bilgilerinin zayıf olduğu bulunmuştur. Ayrıca teknolojik bilgi içeren TAB, TPB ve TPAB boyutlarında da bu zayıflık ölçülmüştür.

Margerum-Leys and Marx (2002) yaptıkları araştırmada öğrenci ile öğretmen arasında karşılıklı olarak bilgi değişimi olduğu, teknolojiyi öğretmenlerin öğretmen adaylarından öğrendikleri ve öğretmenlerin daha sonra pedagojik içerikli bu bilgiyi sınıf içi uygulamalarda kullanamadıklarını belirlemişlerdir.

Niess, Suharwoto, Lee and Sadri (2006) yaptıkları araştırmada pedagojik becerileri daha zayıf olan deneyimsiz öğretmenlerin alan, pedagoji ve teknoloji ile ilişkilerinin de daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Ocak (2016), yaptığı araştırmada Fen Bilgisi öğretmenlerinin sınıflarında video çalışması ile bulguların, gözlemlenebilir teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) göstergelerini araştırmıştır. Fen eğitimi alanında farklı branşlarda çalışan 4 öğretmen ile çalışmalarını yürüten Ocak, araştırmanın sonucunda teknolojinin entegre edildiği fen derslerinin tasarım ve uygulama aşamalarında gözlemlenebilir TPAB göstergelerini ve fen öğretmenlerinin teknoloji kullanımları ile ilgili motivasyonlarını ortaya koymuştur. Araştırmada öğretmenlerinin motivasyonlarının olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Odabaşı, Kılıçer, Çoklar, Birinci ve Kurt (2014), teknopedagojik eğitime dayalı öğretmen yeterliliklerinin belirlenmesini amaçladıkları bu araştırmayı 24 öğretim elemanı ile gerçekleştirmiştir. Katılımcıların uzmanlık alanları Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi, İlköğretim Matematik Eğitimi ve Sınıf Öğretmenliği şeklindedir. Araştırma sonucunda alan uzmanlarının görüşleri temel alınarak altı yeterlik alanı bağlamında 20 yeterliğe ve bu yeterlikleri tanımlayan 120 performans göstergesine ulaşılmıştır.

Öztürk ve Horzum (2011), Schmidt et al. (2009) tarafından geliştirilen TPAB ölçeğini “Öğretmen Adaylarının Öğretim ve Teknoloji Bilgisi” olarak Türkçeye uyarlanması üzerine yaptıkları bu çalışmayı 32 araştırma ve öğretim görevlisi ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda ölçeğin Türkçe formunun bu araştırma grubu için geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Pierson (2001) öğretmenlerin pedagojik bilgi seviyesi düşük, teknolojik bilgi seviyeleri yüksek olsa bile pedagoji-teknoloji bağlantısını kurmakta zorluk çektiklerini ifade ettiği

araştırmasında, pedagoji bilgi seviyeleri yüksek olan deneyimli öğretmenlerin teknoloji bilgi seviyelerini düşük olsa bile pedagoji-teknoloji bağlantısı kurduklarını tespit etmiştir.

Shin et al. (2009) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlere düzenlenen eğitim teknolojisi kursu sonucunda öğretmenlerin teknolojik bilgisinin geliştiği; ama genelde alan ve pedagoji hakkındaki bilgilerinin gelişmediği görülmüştür fakat bazı kavramlarda öğretmenlerin bakış açıları ve anlayışlarının belli bir süre sonra geliştiği gözlemlenmiştir.

Stoilescu (2011), Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi; Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanımı başlıklı doktora tezinde, matematik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim kurslarında TPAB'nin daha esnek kullanımını üretmeyi amaçlayan bir araştırma yapmıştır. Bu amaçla, öğretmenlerin bilgisayar teknolojilerini matematik eğitimine entegre etmeleri için yaptıkları etkinlikler gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, hizmet içi eğitimlerle öğretmenlerin bilgisayar bilgilerinin güncellenmesi, teknolojinin matematik eğitimi ile birleştirilmesi ve bu alanda profesyonel ve teknik desteğin yöneticiler tarafından verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Şimşek ve diğerleri (2013), öğretim elemanlarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerini incelemek için yaptıkları çalışmada 132 öğretim elemanı ile çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretim elemanlarının TPİB eğitim yeterlik düzeylerinin ileri düzeyde olduğu, cinsiyetlerine, bölümlerine ve unvanlarına göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Timur ve Taşar (2011), Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith ve Harris (2009) tarafından geliştirilen TPAB Öz Güven Ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışmasını yapmışlardır. Uyarlanan ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin saptamak için 393 fen ve teknoloji öğretmeni araştırmaya katılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile ölçeğin Türkiye'de kullanılabileceğini saptamışlardır.

2.2.2. Öğretmenlerin GeoGebra Dinamik Matematik Yazılımı Kullanmaları İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Aktümen, Yıldız, Horzum ve Ceylan (2011), araştırmalarında ilköğretim matematik öğretmenlerinin GeoGebra'nın derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşlerini HİE ve HİE sonrasında yaptıkları yarı yapılandırılmış mülakatlar ile ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. 11 ilköğretim matematik öğretmeniyle yürüttükleri bu araştırmanın sonucunda öğretmenler, GeoGebra ile öğrencilerin öğrenme süreçlerinde katkıda bulunabileceğini ve derse karşı olumlu inançlar oluşturabileceğine ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler kendilerini GeoGebra hakkında yeterli düzeyde hissetmediklerinde dolayı, ders dışı zamanlarda ayrıca değerlendirmenin daha verimli olabileceğini belirtmişlerdir.

Baltacı, Yıldız, Kıymaz ve Aytekin (2016), üstün yetenekli öğrencilere yönelik etkinlikler hazırlamak için BİLSEM matematik öğretmenleriyle yürütülen tasarım tabanlı araştırma yöntemi sürecini yansıtmak için 3 matematik öğretmeni ve 12 üstün yetenekli öğrenci ile özel durum çalışması gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin hem kağıt kalem ortamında hem de GeoGebra yazılımını kullandıkları ortamda istenileni keşfettikleri sonucuna varılmıştır.

Baydaş, Gökteş ve Tatar (2013), GeoGebra'nın avantajlarını ve matematik öğretime katkı ve sınırlılıklarını ortaya çıkarmak için kimya ve ilköğretim matematik anabilim dalları birinci sınıflarında okuyan öğretmen adayları, ilköğretim ve ortaöğretim matematik anabilim dalı öğretim elemanları ile durum çalışması şeklinde bir araştırma yapmışlardır. Katılımcıların görüşlerini yüz yüze ve odak grup çalışması yöntemiyle elde eden araştırmacılar, GeoGebra'nın matematiksel ilişkileri oluşturmaya katkı sağladığını, öğrencileri motive ettiği ve avantaj sağladığı sonucuna ulaşmışlardır.

Baydaş (2010)'ın çalışmasındaki ilk amacı, öğretim elemanlarının matematik öğretiminde GeoGebra'nın kullanımına yönelik algılarını, uygulanabilirliğini, muhtemel kazanımlarını ve sınırlılıklarını çıkarmaktır. Çalışmanın ikinci amacı matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde GeoGebra kullanımına yönelik algıları ve GeoGebra projesi hazırlamada edindikleri kazanımları ortaya çıkarmaya çalışmak ve üçüncü amacı ise GeoGebra destekli genel matematik dersinde GeoGebra kullanımına yönelik kimya öğretmen

adaylarının görüşleri alınarak GeoGebra kullanımının geleneksel yolla anlatılan matematik dersine göre oluşturduğu farkı ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın sonucunda GeoGebra'nın inşa protokolü ve kullanımının kolay olması avantaj olarak görülmüştür.

Delice ve Karaaslan (2015), çokgenle konusuna yönelik GeoGebra ve Geometer's Sketchpad yazılımları ile hazırlanan etkinliklerde öğrencilerin performansını belirlemek ve etkinliklerle ilgili öğretmen görüşlerini incelemek ve etkinliklerin sonucunda öğrenci tutumlarını belirlemek üzere yaptıkları bu araştırmada öğrencilerle birlikte 6 matematik öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin performansları artmış ve öğretmenler tarafından kullanışlı bulunmuştur.

Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut (2010), Avrasya GeoGebra Toplantısı (AGT) kapsamında 82'e öğretmen ile 2 gün boyunca toplam 6 saat "GeoGebra'yı matematik eğitiminde kullanma" konulu bir çalıştay düzenlenmişlerdir. Öğretmenlere GeoGebra ile yapılabilecek etkinliklerin yapım aşaması gösterilmiş, yerli ve yabancı araştırmacıların kaynaklarına ulaşma imkanı sağlanmıştır. Bu araştırma ile hem öğretmenlerin GeoGebra hakkındaki görüşleri alınmak istenmiş hem de yapılan toplantının öğretmenler üzerinde bıraktığı etki araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerce GeoGebra'nın ücretsiz, Türkçe ve kolay kullanımı avantaj olarak tespit edilmiş ve gerçek sınıf ortamlarında kullanılabilir buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Önal ve Çakır (2016), ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılması amacıyla 24 matematik öğretmeni ile durum çalışması yürütmüştür. Öğretmenler bilişim teknolojileri kullanımına olumlu bakmıştır. Araştırmada öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle birlikte desteklenmesi gerektiğini sonucuna varılmıştır.

Tutkun, Öztürk ve Demirtaş (2011), matematik öğretiminde bilgisayar yazılımlarını ve bu yazılımların öğrenme-öğretme süreçlerindeki etkinliğini ortaya çıkarmak için öğretim yazımları nedir? öğretim yazılımları ve öğretmen etkileşimi nasıldır?, öğretim yazılım türleri nelerdir? Sorularına cevap bulmak için belgesel taramaya yönelik tanımlayıcı yöntem kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda bilgisayar yazılımlarının öğrenme-öğretme sürecine destek sağladığı belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli ve tasarlanması, araştırma grubu, verilerin toplanması ve analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

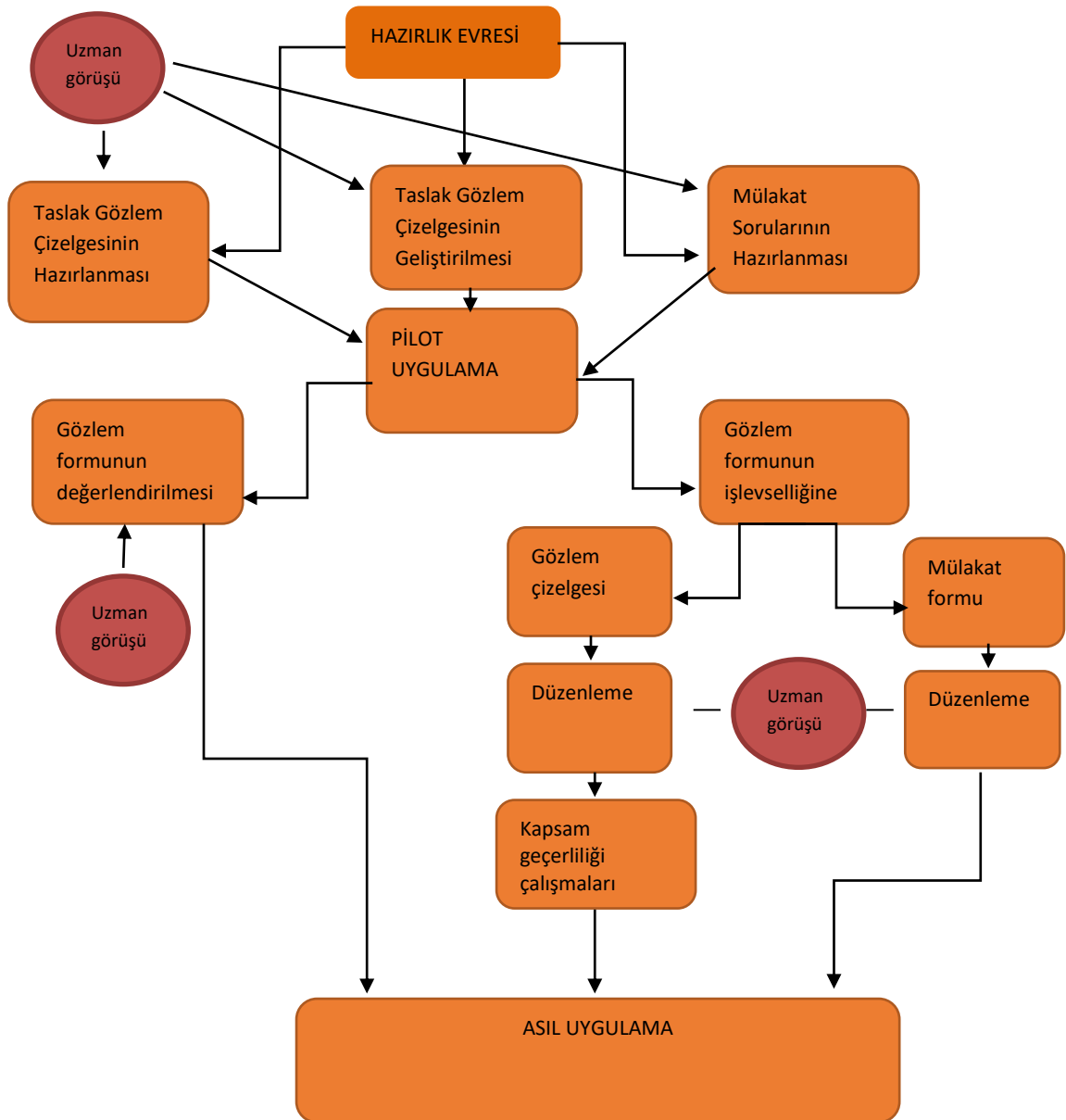
Matematik öğretmenlerin ders öncesi dinamik bir yazılımla etkinlik hazırlama sürecinde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini (TPAB) kullanım durumlarını incelemek için uzun süreli çalışmalar gerektiği söylenebilir. Bu bağlamda araştırmacı az sayıda bireyle çalışmanın yürütülmesi ile bazı olası sorunların önüne geçmek istemiş ve süreçle ilgili derinlemesine fikir edinmek istemiştir.

Bu araştırmada, özel durum çalışmasının yöntem olarak kullanılması planlanmıştır. Yin (2003)'in ifade ettiği gibi özel durum çalışmaları olguları doğal ortamında ve özellikle araştırılan olgu ile ilgili bağlam arasında sınırların açıkça belli olmadığı durumlarda kullanılır. Bu yöntem ile araştırılan olgunun bağlam içerisinde derinlemesine ancak bütüncül olarak inceleyebilmek için “nasıl” ve “niçin” sorularına cevap aranır (Yin 2003, Merriam 1998).

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılması uygun görülmüştür. Nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı araştırmaların geçerlik ve güvenilirlikleri yüksek olduğu bilinmektedir (Creswell, 2003). Öğretmenlerin etkinlik hazırlama süreçleri öncesi ve etkinlik sırasındaki davranışlarının gözlemlenmesi ve yer yer mülakatların yapılması ile sahip oldukları TPAB durumları incelenmeye çalışılmıştır. Bu inceleme esnasında da nicel yöntemlerle araştırmacının geliştirdiği gözlen çizelgesi kullanılmıştır.

3.1.1. Araştırmanın Tasarımı

Bu araştırmada; ortaokul matematik öğretmenleri ders öncesi dinamik bir yazılımla etkinlik hazırlama sürecinde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini (TPAB) kullanım durumlarını incelemek amaçlanmıştır. Üç aşama ile bu amaca yanıt bulunmaya çalışılmıştır. Bu aşamalar hazırlık evresi, pilot uygulamanın yapılması ve asıl uygulama şeklindedir. Aşamaları gösteren akış şeması şu şekildedir.



Şekil 3.1. Araştırmada izlenen süreç.

Yukarıdaki akış şemasında gösterilen adımların açıklaması aşağıdaki gibidir.

3.1.1.1. Hazırlık Evresi

Öğretmenlerin TPAB'lerini kullanım durumlarını tespit amaçlı davranışlarının incelenmesine yönelik, geçerli, kullanışlı ve güvenilir bir gözlem formu elde edebilmek için bazı yönergelerin forma yazılması yeterli değildir. Araştırmada, kapsam geçerliliği çalışmaları için uzman görüşleri doğrultusunda kuramsal formdan yararlanılmıştır. Kuramsal süreçte, büyük örnekleme ulaşamama durumlarında, aday ölçek formundaki maddelere ilişkin uzman görüşleri alınarak nitel bir çalışma yapılabilir. Bu bağlamda, 5'i TPAB alanında uzman öğretim üyesi ile araştırmalarını TPAB'ne yönlendirmiş lisansüstü eğitim yapmakta olan 15 matematik öğretmeni bu gözlem formunun uzman grubunu oluşturmuştur.

Gözlem çizelgesine eklenebilecek davranışlara yönelik havuz oluştururken, Mishra and Koehler (2006)'in sunduğu TPAB'ne yönelik kavramsal çerçevede yer alan 7 alt boyut yol gösterici olmuştur. Bu boyutlar; Alan Bilgisi, Pedagoji Bilgisi, Teknoloji Bilgisi, Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagoji Bilgisi ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi'dir. Ayrıca literatürde var olan TPAB ölçek geliştirme çalışmaları da (Archambault and Crippen 2009, Schmidt vd. 2009, Kabakci Yurdakul vd. 2012) gözlem formunun oluşturulmasına katkıları sağlamıştır. Böylece literatürdeki bilgiler bir araya getirilmiş, öğretmenlerin gösterebileceği davranışlar olarak ifade edilmiştir.

İlgili literatürde yer alan davranışlar gözlem formuna aktarılırken araştırmacının amacı düşünülerek iyi bir havuz oluşturulması gerekmektedir. Örneğin “*Öğretim sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (blog, forum, sohbet, e-posta vb.) yararlanabilme.*” davranışı (Kabakçı Yurdakul vd. 2012), hazırlanan gözlem formuna “*Etkinlik planlama sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (Google, GeoGebraTube, forum, vb.) yararlandı.*” şeklindeki bir davranış olarak eklenmiştir. Diğer bir örnek ise “*Sınıfta öğreteceğim kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planlayabilirim.*” (Archambault and Crippen 2009) davranışı, “*Etkinlik tasarlama sürecinde kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planladı.*” şeklinde hazırlanan gözlem formuna uyarlanmıştır. Bu şekildeki bir değerlendirme ile literatürdeki bilgiler bir araya getirilmiş, öğretmenlerin gösterebileceği davranışlar olarak ifade edilmiştir. Böylece öğretmenlerin ders dışı ortamlarda dinamik bir yazılımla TPAB kullanım durumları düşünülerek literatürdeki

davranışlar alan uzmanları ile yapılan görüşmeler sonrasında daha da detaylandırılabilmiştir. Bu avantajlara sahip olduğu düşünülen pilot uygulama için hazırlanan taslak gözlem çizelgesi Ek 2’de verilmiştir.

3.1.1.2. Pilot Uygulama ve Asıl Uygulamaya Hazırlık

Araştırmacı asıl çalışmaya geçmeden önce hem hazırladığı gözlem çizelgesinin geçerliği ve güvenilirliği için hem de kendisinin süreçte deneyim kazanması için pilot çalışma yapmayı uygun görmüştür. Pilot uygulama sırasında taslak gözlem çizelgesi (EK 2) kullanılmıştır. Pilot çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında, ortaokulda matematik öğretmenliği yapan iki öğretmen ile ayrı ayrı birden fazla görüşmelerle yürütülmüştür. Pilot çalışmaya katılan öğretmenler, ilköğretim okullarında görev yapmakta olup çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Diğer taraftan öğretmenlerden biri erkek diğeri kadındır. Erkek öğretmen meslekte 6, kadın öğretmen meslekte 4 yıllık deneyime sahiptir.

Bu süreçte 5’er etkinlik gözlemlenerek toplamda 10 etkinlik incelenmiştir. Pilot çalışma sonucunda gözlem çizelgesinde bazı eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle alan uzmanlarından alınan görüşler ile bazı değişiklikler yapılmasına karar verilmiştir. Ayrıca öğretmenler, pilot çalışma sürecinde gözlem çizelgesinde gösterilmeyen bazı davranışları da gösterdiklerinden bu davranışlar da gözlem çizelgesine eklenmiştir. Bu davranışlar “Konu kazanımlarının kaç ders saatinde öğretilmesi gerektiğini kontrol ederek etkinliklerini tasarladı”, “Öğretmen, öğreteceği kavramı GeoGebra yazılımına uygun bir şekilde aktardı” ve “Matematiksel somut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak soyutlama yapabildi.” şeklindedir. Bu değişikliklerden sonra araştırmacı tarafından düzeltilen gözlem çizelgesine, kapsam geçerliliği için yapılan çalışmalar ile son hali verilmiştir.

3.1.1.3. Asıl Uygulama

Uygulama 2016-2017 eğitim öğretim yılında 2 erkek 1 kadın olmak üzere toplamda 3 ortaokul öğretmeni ile yapılmıştır. Uygulamalara başlamadan önce öğretmenlerle ayrı ayrı 2 defa görüşülüp, ilk görüşmede yarı yapılandırılmış görüşme formu öğretmenlere yöneltilmiştir (EK 1). Araştırmacı öğretmenler hakkında genel bilgi sahibi olmak, derslerini nasıl yürüttüğünü öğrenmek ve güvenlerini kazanmak amacıyla bu buluşmaya karar vermiştir. İkinci görüşmede ise öğretmenlerden GeoGebra ile herhangi bir etkinlik hazırlamalarını

istemiştir. Araştırmacının bu etkinliği istemesinin sebebi öğretmenlerin teknoloji kullanma düzeylerini belirlemektir. Bu düzeyleri belirlemek için teknoloji destekli pedagoji teorik çerçevesinde yer alan ve Hughes (2005) tarafından belirlenen üç düzey Demir (2011) tarafından dört düzey olarak sunulmuştur. Bu düzeyler aşağıdaki şekilde kategorize edilmiştir.

Çizelge 3.1. Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeyleri (Demir 2011).

Düzyey 0	Ders öğretim sürecinde teknolojinin kullanılmadığı durumlardır. Bilgisayarın sadece oyun oynamak için kullanılması gibi.
Düzyey 1	Ders anlatım sürecinde teknoloji yalnızca bir dosya türü kullanılarak hazırlanıp tahtaya yansıtıldığı teknolojik düzeyi ifade etmektedir.
Düzyey 2	Öğretme sürecini hızlı ve etkili bir şekilde yürütmek amacıyla teknolojinin kullanıldığı bu düzyey parabolü tahtada çizmek yerine herhangi bir teknolojik uygulamayla anlatmak örnek olarak gösterilebilir.
Düzyey 3	Öğretmenlerin konu öğretiminde öğrencileri düşünmeye yönlendiren dinamik yazılımları kullanarak konuyu derinlemesine incelenmesi kastedilmektedir. Fonksiyona verilen noktada çizilen teğetin eğiminin, fonksiyonun o noktadaki türevine eşit olduğunun gösterilmesi bu düzyeyde yer almaktadır.

3.2. ARAŞTIRMA GRUBU

Araştırmanın katılımcılarını İstanbul'da görev yapmakta olan 3 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenler, çalışmaya isteklilik, teknoloji kullanım düzeylerine ve GeoGebra dinamik yazılımını bilmelerine göre seçilmiştir. Öğretmenlerin mülakatlar ve gözlemler sonucunda elde edilen genel özelliklerine ise aşağıda detaylı bir şekilde yer verilmiştir. Bu veriler öğretmenlere kodlar verilerek sunulacak ve bulgularda da aynı yöntem izlenecektir.

• Öğretmen 1

29 yaşında olan Öğretmen 1, İstanbul'da bir kolejde ortaokul matematik öğretmenliği yapmaktadır. Öğretmen şu an matematik eğitimi üzerine tezsiz yüksek lisans yapmaktadır. Mesleğinde 3 yıl geçiren Öğretmen 1, matematiksel düşünmeyi arttırmak ve somutlaştırmayı daha kolay sağladığı için teknoloji kullanımının önemli olduğunu düşünmektedir. Öğretmen 1, GeoGebra'nın öğretim programında yer aldığını, kullanmaktan mutluluk duyduğunu ve

programın çok faydalı olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen görev yaptığı kurumda öğrenci mevcudunun çok fazla olmadığını ve okulun imkanlarının uygun olduğunu ifade etmiştir. Derslerinde teknolojiyi etkin bir biçimde kullandığını ifade eden öğretmen, mülakatlarda GeoGebra'yı öğrencilere konu anlatırken keşfettirme amaçlı kullandığını ifade ettiğinden Öğretmen 1'in düzey 2'de yer aldığını söyleyebiliriz.

- *Öğretmen 2*

Mesleğinde 6 senesini dolduran Öğretmen 2, etüt merkezinde ortaokul matematik öğretmeni ve 32 yaşındadır. Benzer şekilde bu öğretmen de şu an matematik eğitimi üzerine tezli yüksek lisans yapmaktadır.

Dinamik yazılımları yüksek lisans öğreniminde gördüğünü ve ilgilendiğini ifade etmiştir. Teknolojiyi desteklediğini fakat çalışma ortamının bu duruma uygun olmadığını ifade eden öğretmen, zamandan tasarruf etmek için internetten soru hazırlayıp pdf formatında akıllı tahta kullandığını ifade etmiştir. Bu da Öğretmen 2'nin düzey 1'de yer aldığını göstermektedir.

- *Öğretmen 3*

4. yılını meslekte tamamlayan öğretmen, 27 yaşındadır ve devlet okulunda görev yapmaktadır. Bu öğretmen de şu an tezli yüksek lisans eğitiminin ders aşamasındadır.

Uzun süre dinamik bir yazılım olan GeoGebra'yla ilgilendiğini belirten öğretmen şu an çalıştığı kurumun teknolojik şartlarının uygun olmadığını ifade etmiştir. Buna rağmen okul ders saatleri haricindeki okul kurslarında dinamik bir yazılımla gösterilmesi gerektiğini düşündüğü, görsele döktüğünü ifade etmiştir. Bu söylemiyle öğretmenin düzey 3'de yer aldığı söylenebilir.

3.3. VERİLERİN TOPLANMASI

Bu başlık altında veri toplama araçlarına ve veri toplama sürecine yönelik bilgiler verilecektir.

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen gözlem çizelgesi ve mülakatlar yardımıyla toplanmıştır. Aşağıda pilot uygulama sonrasında veri toplama araçlarında yapılan

değişikliklerin ardından veri toplama araçlarının asıl uygulamaya hazırlanma süreci verilmiştir.

3.3.1.1. Yarı Yapılandırılmış Mülakatlar

Yarı yapılandırılmış mülakat, konuyla alakalı derinlemesine soru sorma ve cevap eksik veya açık değilse tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı vermesi açısından avantajlıdır (Çepni 2007).

Yarı yapılandırılmış mülakatlar uygulama öncesinde ve uygulama sırasında yapılmıştır. Bu mülakatların uygulama öncesinde yapılmasının sebebi öğretmenleri daha iyi tanımak, derslerinde kullandığı öğretim yöntemleri, teknolojiye yatkınlıklarını öğrenmektir. Uygulama sırasında yapılan mülakatların amacı ise, öğretmenlerin sınıf ortamı dışındaki etkinlik hazırlama süreçlerinde gözlemlenen olayları daha iyi açıklayabilmek aynı zamanda etkinlik hazırlama süreci sırasında davranışlarını daha iyi anlamak adına yapılan görüşmelerdir. Literatüre göre gözlem yapılan bazı araştırmalarda gözlenen kişilerle, araştırma konusuna ilişkin ek bilgiler almak, anlaşılmayan kısımları irdelemek amacıyla görüşme yapmak gerekebilir. Bu bağlamda gözlem süreçleri boyunca öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi davranışlarını daha iyi açıklayabilmek adına görüşmeler yapılmıştır. Örneğin *“öğrenciler bu konu hakkında kavram yanılgısına sahip mi?”*, *“neden üçgensel bölgeyi taradınız, yani belirttiniz?”* şeklinde sorular sorulmuştur.

3.3.1.2. Gözlem Çizelgesi

Gözlem çizelgesinin geliştirilmesi esnasında her bir davranış maddesi için uzman görüşlerine başvurulup kuramsal formdan yararlanılmıştır (Yurdugül 2005).

Kapsam geçerlik oranlarının tespit edilmesinde Lawshe tekniğinden yararlanılmıştır. Lawshe tekniği 6 aşamadan oluşmaktadır (Yurdugül 2005). Bu aşamalar; alan uzmanlar grubunun oluşturulması, aday ölçek formlarının hazırlanması, uzman görüşlerinin elde edilmesi, maddelere ilişkin kapsam geçerlik oranlarının elde edilmesi, ölçeğe ilişkin kapsam geçerlik indekslerinin elde edilmesi ve kapsam geçerlik oranları/indeksi ölçütlerine göre asıl formun oluşturulması şeklindedir (McGartland et al. 2003).

a. Alan uzmanlar grubunun oluşturulması: Türkiye’deki çeşitli üniversitelerin eğitim fakültelerinde görev yapmakta olan 5’i TPAB alanında uzman öğretim üyesi ile araştırmalarını TPAB’ne yönlendirmiş lisansüstü eğitim yapmakta olan 15 matematik öğretmeni bu araştırmanın uzman grubunu oluşturmuştur.

b. Aday ölçek formlarının hazırlanması: Pilot çalışma sonrasında aday gözlem çizelgesi üzerinde bazı değişiklikler yapılmıştır ve uzmanlardan öğretmenlerin gösterebileceği davranışların yazılabilirliğini belirtmeleri istenmiştir. Bunun için hazırlanan çizelgenin her bir maddesi “gerekli”, “düzeltmeli”, “gereksiz” şeklinde derecelendirilmiş ve uzmanlardan her bir madde için ilgili derecelendirmeyi yapmaları istenmiştir. Ayrıca uzmanlardan, formda yer alan davranışlarda, nasıl bir düzenleme yapılabileceğine yönelik yorumlarını ve eklemek istedikleri davranışları ilgili yerlere yazmaları istenmiştir.

c. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesi: Uzmanlar gözlem çizelgelerini değerlendirdikten sonra uzmanların verdikleri cevaplar tek bir formda değerlendirilmeye alınmıştır. Böylece tek bir formda her bir davranışın derecelerine kaç uzman tarafından onay verildiği, verilmediği veya maddelerde değişiklik yapmak istenildiği gösterilmiştir.

d. Maddelere ilişkin kapsam geçerlilik oranlarının elde edilmesi: Bir sonraki aşamada her bir maddeye ilişkin kapsam geçerlilik oranları belirlenmiştir. Kapsam geçerlik oranları herhangi bir maddeye ilişkin “gerekli” görüşünü belirten uzman sayısının, maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile ifade edilir (Baykul 1994). Elde edilen KGO’ların (kapsam geçerlik ölçütleri) istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için Veneziano and Hooper (1997) tarafından $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde tespit edilen KGO’ların minimum değerleri kullanılmıştır. Böylece uzman sayısına ilişkin minimum değerler, aynı zamanda maddenin istatistiksel anlamlılığını vermektedir. Buna göre 20 uzman için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranlarının minimum değeri 0,42 olarak alınmıştır. Bu nedenle gözlem çizelgesinde, 5 maddenin kapsam geçerlik oranı 0,42 değerinden küçük olduğu için bu davranışlar gözlem çizelgesinden çıkarılmıştır (EK 3).

e. Ölçeğe ilişkin kapsam geçerlilik indekslerinin elde edilmesi: Bu 5 madde gözlem çizelgesinden çıkarıldıktan sonra maddelerin kapsam geçerlik oranlarının aritmetik ortalamaları alınarak kapsam geçerlik indeksleri elde edilmiştir. Her bir bölüme ilişkin olarak elde edilen kapsam geçerlik indeksleri, 20 uzman için belirlenen kapsam geçerlilik oranlarının minimum değerinden (0,42) büyük olduğu için oluşturulan gözlem çizelgesinin kapsam geçerliliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Böylece elde edilen gözlem çizelgesine yönelik istatistiksel hesaplamalar EK 4’de gösterilmiştir.

f. Kapsam geçerlik oranları/indeksi ölçütlerine göre nihai formun oluşturulması: Bazı uzmanların, gözlem çizelgesinde eklenmesi yönünde görüş bildirdikleri bazı davranışlar nedeniyle gözlem çizelgesinin son halini elde etmek için Lawshe tekniğinin b adımından başlayarak adımlar tekrarlanmıştır. Bu bağlamda EK 4’de bulunan istatistiksel olarak anlamlı davranışlara 5 davranış eklenmiş, 7 davranış ise uzmanların görüşleri doğrultusunda değiştirilmiştir. “Öğretmen müfredat bilgisine sahipti” davranışı gözlem çizelgesinde tamamen çıkarılmıştır. Uzmanlar bu davranışı tüm öğretmenlerde bulunması zorunlu bir davranış olarak değerlendirmişlerdir. Böylece uzmanların ölçeceği bir bütün olarak görmeleri sağlanmış ve tüm davranışları tekrar değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece oluşturulan gözlem çizelgesinin son hali EK 5’de verilmiştir.

3.3.2. Veri Toplama Süreci

Araştırmacı çalışmaya başlamadan önce öğretmenlerle birkaç kez görüşüp güvenlerini sağlamak istemiştir. Araştırmacının bunu yapmak istemesinin sebebi öğretmenlerin “beni mi deniyorlar?” ya da “öğretmenliğimi mi araştırıyorlar?” şeklindeki endişelerin önüne geçme düşüncesidir. Gözlem sürecine geçildiğinde ise elde edilen verileri daha ayrıntılı hale getirmek ve gözlenen ortamda oluşan davranışları derinlemesine inceleyebilmek için araştırmacı mümkün olduğu ölçüde not almaya çalışmıştır. Öğretmenlerin gösterdiği davranışlar, söylemler ve sorulara verdiği cevaplar doğrultusunda bu davranışlarına yönelik yer yer notlar alınmıştır. İlgili kazanımlara ait etkinlikleri gözlemlendikten sonra ise gözlem çizelgeleri doldurulmuştur. Sonra her bir etkinlik hazırlama sürecinde tabloda yer alan davranışların hangilerinin yapıldığını belirleyebilmek için ilgili yerlere işaretlemeler yapılmıştır. Bu süreçte amaç, her bir davranışın kaç defa sergilendiğini belirlemek olduğundan hazırlanan etkinlikte her bir davranış için bir işaretleme yapılmıştır.

Araştırma sürecinde ayrıca öğretmenlere verileri daha iyi yorumlayabilmek adına sorular sorulmuştur. Bu tarz mülakatlar ve gözlemler ile veri toplama araçlarının birbirlerini desteklemesi sağlanarak çeşitleme yapılmaya çalışılmıştır.

3.4. VERİ ANALİZİ

Çalışmada elde edilen veriler nitel ve nicel veri analizi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlar, ses kayıt cihazından olduğu gibi yazıya dökülmüş ve

etkinlik hazırlama sürecindeki veriler analiz edilmeye çalışılarak gözlem formundaki uygun kodlarla eşleştirme yapılmaya çalışılmıştır. Ardından gözlem çizelgesinde yer alan her bir davranışın toplamda kaç defa sergilendiği tespit edilmiştir. Bu incelemeler her bir süreç için bulgularda çizelgeleştirilerek sunulmuştur.

Bu incelemeler esnasında her bir davranışa Çizelge 3.2'deki şekilde bir kod verilmiş ve bulgularda yer alan metinler içerisinde bu kodlarla yorum yapılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 3.2. Etkinlik hazırlama süreçlerinde teknolojik pedagojik alan bilgisini kullanım durumlarını incelemek amacıyla öğretmenlerin sergilediği davranışlara gözlem çizelgesinde verilen kodlar

Davranışlar	Kod
Konu alanıyla ilgili gereksinimleri (ortam, süre vb.) uygun olarak güncelledi.	A1
Etkinlik planlama sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (Google, GeoGebraTube, forum, vb.) yararlandı.	A2
Etkinlik tasarlama sürecinde kullandığı teknoloji bilgisini güncel tutabildi.	A3
Etkinlik tasarlama sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiden yararlanma konusunda disiplinler arası iş birliği yapabildi.	A4
Etkinlik tasarlama sürecini GeoGebra kullanımına uygun olarak planladı.	A5
Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında ortaya çıkabilecek sorunları öngörüp tedbir aldı.	A6
Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uydu.	A7
Etkinlik tasarlarken öğreteceği konunun kapsamına uygun şekilde karar verdi.	A8
Etkinlik tasarlama sürecinde kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planladı.	A9
Matematik ders planına uygun etkinlikler tasarladı.	A10
Öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarını tahmin edip, bu durumu göz önünde bulundurarak etkinlik tasarladı.	A11
Konu kazanımlarının kaç ders saatinde öğretilmesi gerektiğini kontrol ederek etkinliklerini tasarladı.	A12
Öğretmen, öğreteceği kavramı GeoGebra yazılımına uygun bir şekilde aktardı.	A13
Öğretmen işlem bilgisini GeoGebra'ya uygun bir şekilde aktarabildi.	A14
Alanındaki temel güncel konular hakkında bilgi sahibiydi.	A15

Çizelge 3.2. (devam ediyor)

Davranışlar	Kod
İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladı.	A16
Matematiksel soyut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak somutlama yapabildi.	A17
Matematiksel somut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak soyutlama yapabildi.	A18
Öğrencilerin matematiksel düşünme tarzını kullanmalarına fırsat verici etkinlik tasarladı.	A19
Etkinlik tasarlarken öğrencilerin hangi durumlarda öğrenmeye dayalı sıkıntı yaşayacaklarını düşünerek etkinliğini uyarlayabildi.	A20
İçeriğin öğretimine yönelik problem çözmeye dayalı senaryolar oluşturabildi.	A21
Etkinlik tasarlama sürecinde gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş bilgileri uygulamaya çalıştı.	A22
Etkinlik tasarlarken eşzamanlı olarak eylemi yeniden düzenleyebildi ve üzerinde değişiklik yapabildi.	A23
Etkinliği planlarken kazanımlarına uygun amaçları belirledi.	A24
Matematiğin kendine özgün sembol ve terimlerini doğru kullandı.	A25
Etkinliği tasarlarken eski bilgileri hatırlatarak yeni bilgiye geçiş sağladı	A26
Etkinlik tasarlama sürecinde GeoGebra ile öğretim yaklaşımlarını uygun biçimde birleştirdi.	A27

BÖLÜM 4

BULGULAR

Bulgular sunulurken farklı veri toplama araçlarından elde edilen veriler birlikte verilmiştir. Bulgularda her bir öğretmen ayrı ayrı ele alınarak öğretmenlerin süreçteki durumları uygulamadaki örneklerle, mülakat verileriyle ve uygulamadan karelerle sunulmaya çalışılmıştır.

Öğretmenlerin, dinamik bir yazılımla etkinlik hazırlamaları esnasında TPAB'lerini kullanım durumlarının incelendiği bölümler her bir öğretmen için aşağıdaki gibidir.

4.1. ÖĞRETMEN 1'İN ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNDEN YANSIMALAR

Veri toplama kaynakları ile elde edilen verilerin analizi sonucu Öğretmen 1'e dair bulgular aşağıdaki şekildedir.

Öğretmen 1'in 7.sınıf çokgenler konusunun 5 kazanımını içeren (*Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar; çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar; dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açı özelliklerini belirler; eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur; ilgili problemleri çözer; alan ile ilgili problemleri çözer*) toplamda 10 etkinliği gözlemlenmiştir. Bu süreç içerisinde öğretmenin gözlem çizelgesinde bulunan 27 maddeye yönelik davranışlarını nasıl sergilediğini inceleyebilmek için gözlemlenen durumlara yönelik örnekler aşağıda verilmiştir.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 1. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden "*Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar*" kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Etkinliğin yapılacağı ortamı iyi hazırlayan öğretmen bu çabasını “*etkinliği hazırlamak için bu ortamın uygun olduğunu düşünüyorum*” şeklinde ifade ederek A1 davranışı göstermiştir. Sonrasında etkinliği hazırlamaya geçen öğretmenle, araştırmacı arasında aşağıdaki şekilde bir diyalog gerçekleşmiştir:

Öğretmen 1: Genellikle bu konuda öğrencilerim zorlanmıyor.

Araştırmacı: Peki zorlandıkları konularla ilgili neler yapıyorsunuz?

Öğretmen 1: Farklı yöntemler deniyorum, internetten zaman zaman akıllı tahtadan, çalışma yapraklarından.

Araştırmacı: Peki bu yöntemleri denerken tüm sınıf geneline göre mi yoksa öğrenciye özel hazırlanan çalışmalardan mı yararlanıyorsunuz?

Öğretmen 1: Genel kavram yanlışlarını göz önünde bulundurarak bir şeyler hazırlıyorum.

Yukarıdaki diyalogda öğretmen, öğrencilerin kavram yanlışları göz önüne alarak etkinliklerini hazırladığını ifade ederek A11 davranışı göstereceğini hissettirmiştir.

Etkinliği hazırlamaya başlamadan önce öğreteceği konunun kapsamına karar veren öğretmen, çokgenler konusunun içinden eşkenar üçgen, kare ve düzgün beşgeni seçerek A8 davranışını göstermiştir.

Araştırmacı: Neden üçgenden başladınız?

Öğretmen 1: Daha önceden bildikleri bir konu ve anlamaları daha kolay. İlerleyen zamanlarda sıkıntı yaşasınlar istemiyorum.

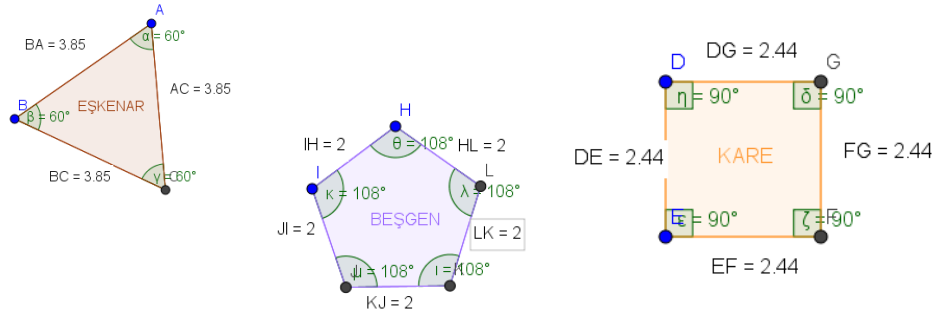
Araştırmacı: Ne gibi bir sıkıntı?

Öğretmen 1: Çokgenler konusu kenar sayısı ile alakalı olarak büyüyen bir konu. Sırasıyla düzgün çokgenleri vereceğim.

Araştırmacı: Sırasıyla derken ne demek istediniz?

Öğretmen 1: Yani eşkenar üçgenden başlayıp sırasıyla kare ve beşgenden devam edeceğim.

GeoGebra’da eşkenar üçgeni, menü sekmesinden düzgün çokgen seçeneğinden 3 noktayı seçerek oluşturan öğretmen aynı sekmeyi kullanarak kare ve düzgün beşgeni çizmiştir. Planladığı bu sıralama ile A8 ve A9 davranışlarını, GeoGebra’ya uygun olarak hazırladığı Şekil 4.1. deki 3 etkinliği ile öğretmen A13 davranışını göstermiştir. Öğretmen 1’in hazırladığı etkinlik aşağıdaki şekildedir:



Şekil 4.1. Çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini göstermek için hazırladığı etkinlikler.

Etkinlik tasarlama sürecini genelden özele planlayan öğretmen A9 davranışını göstermiştir. Hazırladığı bu 3 etkinlikle öğretmenin A17 davranışını gösterdiğini, soyut kavram olan çokgeni eşkenar dörtgen, kare ve beşgen olarak somutlaştırmasından söyleyebiliriz. Konu öğretiminde üçgenlerden başlamanın kolaylık sağlayacağını düşünmesi, öğrencileri düşünerek etkinlik hazırladığını yani A20 davranışını ve kazanımın kapsamına uygun etkinlikler hazırladığından öğretmen A8 davranışını sergilediğini göstermektedir. Ayrıca öğretmen oluşturduğu düzgün çokgenlerin köşelerini isimlendirmesi, kenar uzunluklarını ve açıları da doğru kullanması ile A25 davranışını sergilemiştir. Öğretmenin kullandığı işlem bilgisinde herhangi bir hata gözlemlenmemiştir (A14). Öğretmen, hazırladığı etkinliklerin ders planına uygun olması ile A10 davranışını göstermiştir. Kazanıma ait etkinlikler ve mülakatlar incelendiğinde öğretmenin A16 davranışını gösterdiği söylenebilir.

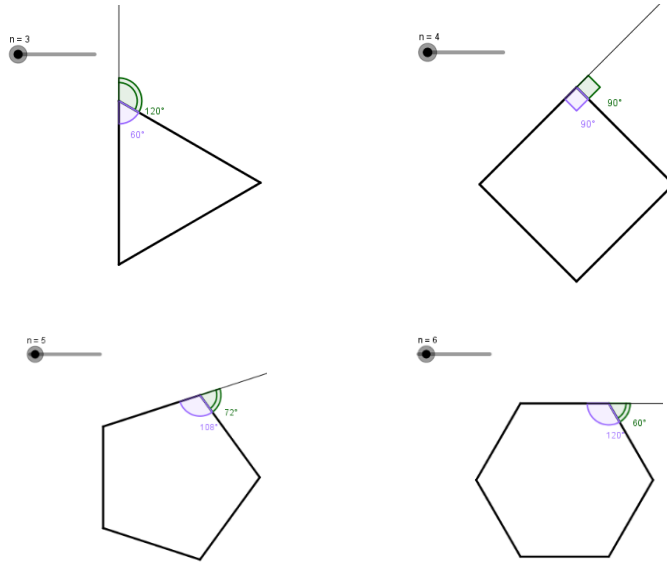
Yıllık matematik ders planına göre 1. Kazanımın öğretimine dair 2 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1, hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun etkinlikler hazırlamıştır.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 2. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı, öğretmen 1'den “Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açıları belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Öğretmen GeoGebra'nın menüsünü kullanarak herhangi bir çokgen çizmiş fakat bunu yaparken kenar sayısını sürgüye bağlamıştır. Bu süreçte öğretmenin GeoGebra kullanım durumu gözlemlenmiştir. Sürgüyü etkin kullanması ve süreci yazılıma uygun aktarması

öğretmenin A5 davranışına sahip olduğunu göstermektedir. Sürgü kullanımının pratikliğini etkinliğine aktaran öğretmen toplamda 4 etkinlik hazırlamıştır. Sürgü kullanımının işini kolaylaştırdığından bahseden öğretmen, bu düşüncesini “*sürgü kullandığımda hem zamandan kazanıyorum hemde kullanımı daha rahat etkinlikler hazırlıyorum*” şeklinde ifade etmiştir. Öğretmenin bu bilgiyi paylaşması A1 davranışını göstermektedir. Sürgü kullanımının pratiklik kazandırdığını ifade etmesi ve GeoGebraTube’u güncel takip etmesi, öğretmenin GeoGebra hakkındaki güncel gelişmelerden haberdar olduğunu ve temel konular hakkında bilgi sahibi olduğunu yani A15 davranışını sergilediğini göstermektedir.



Şekil 4.2. Çokgenlerde iç açı ve dış açı etkinlikleri.

Öğretmen yukarıdaki etkinlikleri hazırlarken aşağıdaki ifadeyi kullanmıştır.

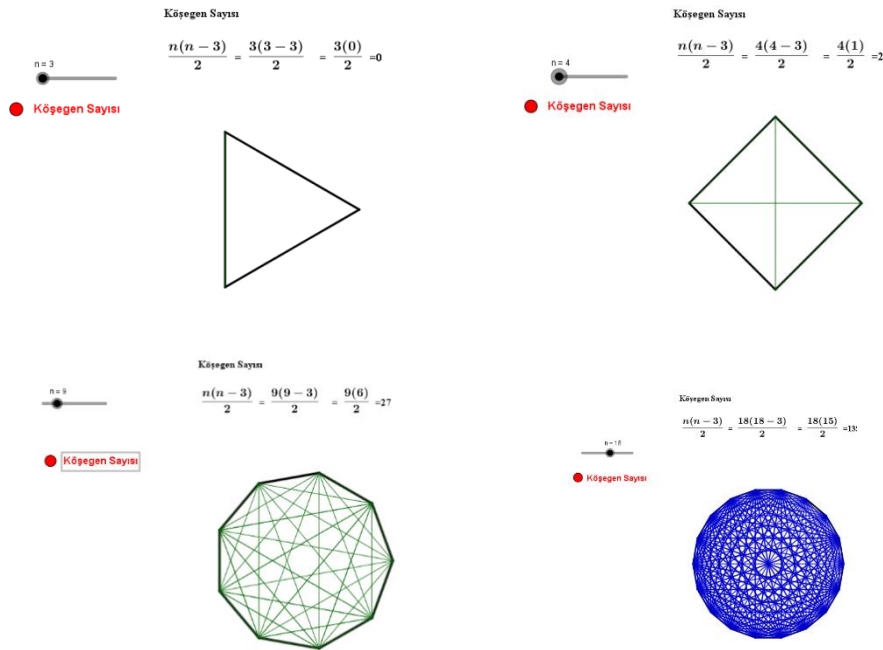
Öğrenci sürgüyü oynattığında kenar ve açı arasındaki bağıntıyı görebilmeli. Ezberlesin istemiyorum. Aynı şekilde kenarla köşegen arasındaki bağıntıyı da fark edebilmeli. Sürgüyü kullanmak öğrencinin konuyla ilgili matematiksel düşünme tarzına katkıda bulunabilir (A19).

Öğretmenin etkinliğinde öğrencilerin matematiksel düşünmesini önemseyerek etkinliğini bu bağlamda hazırladığını ifade etmesi A19 davranışına sahip olduğunu göstermektedir. Diğer bir etkinlikte öğretmen, kazanımın devamı olan iç ve dış açı ölçülerinin toplamını göstermeden önce buton oluşturmayı hatırlayamadığı için internette yer alan çeşitli GeoGebra sitelerinden

yararlanmıştır. Böylece A2 davranışını göstermiştir. Yaklaşık 15 dakikalık bir araştırmanın ardından, aşağıdaki etkinlikleri hazırlamıştır. Öğretmenin söylemleri şu şekilde olmuştur:

Köşegen sayısını bulurken farklı çokgenlerdeki değişimi görmeleri için devamında formülü de etkinliğime ekleyeceğim. Sürgüyü oynattıkça hem şekil üzerinde hem de formül üzerinde değişimi görecekler.

Öğretmen etkinlik tasarlamadan önce planlama yaparak A5 davranışını göstermiştir.



Şekil 4.3. Çokgenlerde köşegen sayısını gösterme etkinlikleri.

Hazırlanan etkinlikler incelendiğinde, öğretmenin işlem bilgisini GeoGebra'ya uygun olarak aktardığı görülmektedir. Bu durum öğretmenin A14 davranışını sergilediğini, ayrıca öğretmenin işlem ve terim bilgisini doğru kullanması A25 davranışına sahip olduğunu göstermektedir.

Sürgüyü çokgenin kenar sayısını 3'den 30'a kadar bağlamasının öğrenci için daha etkili olabileceğini söyleyen öğretmenle, araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

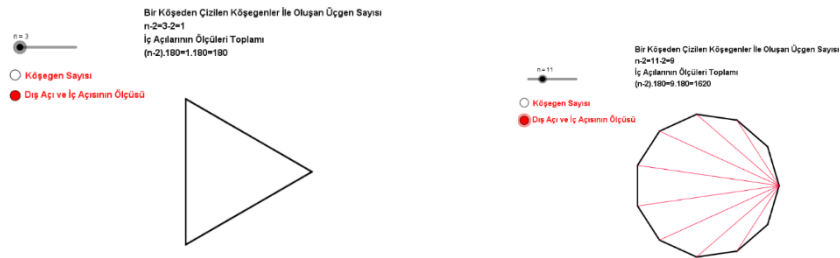
Araştırmacı: Hazırladığınız bu etkinlik sonucunda öğrencilere hangi konularda katkıda bulunmayı hedeflediniz?

Öğretmen 1: Amacım konu kazanımlarına uygun etkinlikler hazırlamak (A24). Bunu yaparken de öğrencilerin düşüncelerine fırsat verici etkinlikler hazırlamayı tercih ediyorum(A19). Aslında benzerliklerden yola çıkarak bir sonraki çokgeni tahmin edebilsinler istiyorum.

Araştırmacı: Peki, bu etkinlik kaç ders saatinde öğrencilere aktarılabilir?

Öğretmen 1: MEB in yıllık matematik ders planına göre haftalık 2 ders saati yeterli görünmektedir. Bana göre öğrencilerin somut ve soyut geometrik şekilleri kavrayabilmeleri, materyal kullanımına hakimiyetlerinin artması ve matematiksel düşünce tarzlarını geliştirebilmeleri için haftalık ilave 1 ders saatine daha ihtiyaç vardır. Ben de bu durumu düşünerek etkinliklerimi hazırlıyorum (A12).

Çokgenleri anlatacağı zaman üçgenlerden bahsetmenin kavrama anlamında daha etkili olacağını ifade eden öğretmen “Üçgenin içi açılarının toplamı kaçtır? sorusunu sormak bu konunun öğretimi için daha faydalı olacaktır.” Bu söylemde öğrencilere hatırlatma yapmak istemesi, A26 davranışına sahip olduğunu göstermektedir. Yukarıdaki diyaloglardan ve hazırladığı etkinliklerden yola çıkarak öğretmenin kazanımlara uygun etkinlikler hazırlaması A24 davranışını, sürgüyü kullanarak çokgenlerdeki iç açı toplamındaki değişimi göstermek istemesi, öğrencileri fırsat verici etkinlikler hazırlaması A19 davranışını ve matematik ders planındaki saatleri göz önünde bulundurması ile A12 davranışını göstermiştir.



Şekil 4.4. Çokgenlerde iç açı ve dış açı ölçülerinin toplamını gösterdiği etkinlikler.

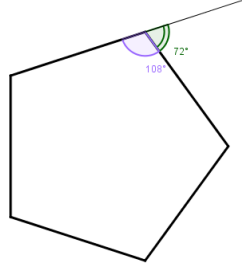
Aynı etkinlik üzerinden çokgenlerin iç açıları toplamını başka bir buton aracılığıyla gösteren öğretmenin diğer bir etkinliği aşağıdaki gibidir.

$$\text{Bir Dış Açısının Ölçüsü} = \frac{360^\circ}{n} = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

$$\text{İç Açısının Ölçüsü} = 180^\circ - \text{Dış Açısının Ölçüsü} = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$$

n = 5

- Köşegen Sayısı
- Dış Açısı ve İç Açısının Ölçüsü
- İç Açılar Toplamı



Şekil 4.5. Çokgenlerde köşegen sayısı, iç açı ve dış açı ölçülerinin toplamını gösterdiği etkinlikler.

Hazırlanan etkinlikler incelendiğinde, öğretmen matematik ders planına ve GeoGebra'ya uygun etkinlikler hazırlayarak A10 ve A13 davranışlarını, çokgenleri kenar sayısına göre sıralayıp basitten karmaşığa planlamasıyla A9 davranışını göstermiştir.

Yıllık matematik ders planına göre 2. kazanımın öğretimine dair 2 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun etkinlikler hazırlamıştır fakat diyalogda geçen “Bana göre öğrencilerin somut ve soyut geometrik şekilleri kavrayabilmeleri, materyal kullanımına hakimiyetlerinin artması ve matematiksel düşünce tarzlarını geliştirebilmeleri için haftalık ilave 1 ders saatine daha ihtiyaç vardır.” düşüncesi ile aslında 2 saatin yetersiz olduğunu ifade etmiştir.

- Öğretmenin Çokgenler Konusu 3. Kazanımı Hazırlama Süreci

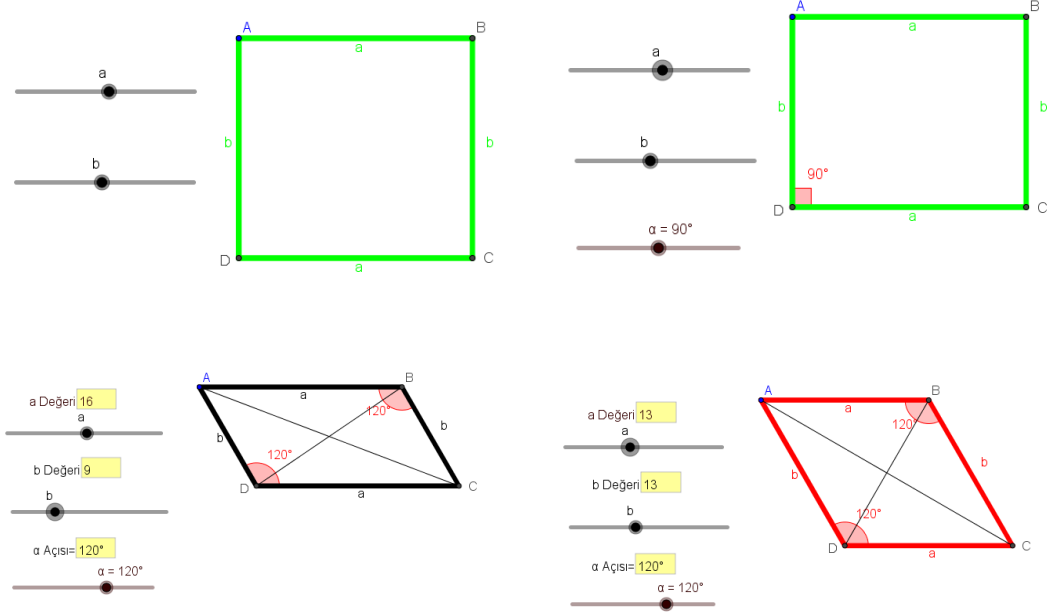
Araştırmacı öğretmenden “Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açı özelliklerini belirler” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Etkinlik hazırlanmadan önce nasıl bir yol izleneceği aşağıdaki diyaloglarda ifade edilmiştir:

Araştırmacı: Nasıl bir etkinlik hazırlamayı düşünüyorsunuz?

Öğretmen 1: Her bir çokgen için ayrı ayrı bir etkinlik hazırlamak istemiyorum. Daha önceki etkinlikte yaptığım gibi bu kazanımda da sürgüyü kullanıp, hepsini gösterebileceğim bir şeyler hazırlayacağım. Kazanımda olmasa da kareden başlamak istiyorum. Etkinlik planımı bu şekilde düşündüm.

Öğretmen, yukarıdaki diyalogdan anlaşıldığı üzere hazırlaması gerektiği etkinliği belli bir plana göre düşünüp, konunun kapsamına karar vererek A8 davranışını göstermiştir. Öğretmenin etkinliği hazırlama sürecinden bazı kesitler aşağıdaki şekildedir.



Şekil 4.6. Kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgenin özelliklerini gösterdiği etkinlikler.

Sırasıyla önce kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgen oluşturan öğretmenle, araştırmacı arasında aşağıdaki şekilde bir diyalog geçmiştir:

Araştırmacı: Kareden başlayarak etkinlik hazırlamanızın herhangi bir sebebi var mı? Çünkü sizden istediğim kazanımda kare yoktu.

Öğretmen 1: Evet farkındayım fakat hatırlatmak istedim (A26). Bu şekilde kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgenle benzerliklerini ve farklılıklarını daha rahat görebileceklerini düşünüyorum (A8, A9).

Araştırmacı: Öğrenciler bu konuları anlamakta güçlük çekiyor mu?

Öğretmen 1: Bazen. Tabii öğrenciye göre değişiyor. Bazı kavram yanlışları oluyor. O yüzden zaman zaman geriye dönük dönütler veriyorum (A26).

Araştırmacı: Ne gibi kavram yanlışları?

Öğretmen 1: Her dört kenarı olan şekli kare veya dikdörtgen sanabiliyorlar.

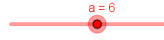
Diyaloglardan da görüldüğü üzere öğretmen, öğrencilerin kavram yanlışlarını düşünüp, kazanımda olmayan bazı bilgileri de vererek A6 davranışını göstermiş kazanımı kolaylıkla

GeoGebra kullanımına uygun olarak aktardığı için A5 davranışını sergilemiştir. Öğrencilerin öğrenmeye dayalı sıkıntı yaşamamaları için sürgüyü istediği gibi hareket ettirerek keşfetmelerine olanak sağlayarak A19 ve A20 davranışlarını da göstermiştir.

Konunun kapsamına “*kare ile başlamak istiyorum*” şeklinde karar veren öğretmen A8 davranışını ve etkinlik sırasını basitten karmaşığa planlayarak A9 davranışını göstermiştir.

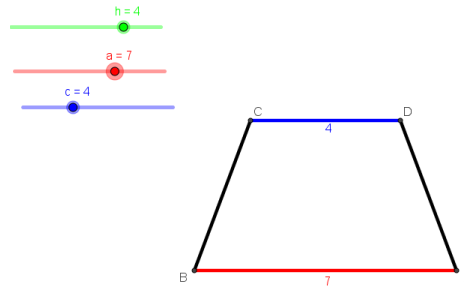
Öğretmenin örneklerde görüldüğü gibi işlem bilgisini aktarmada ve matematik sembollerini kullanmada herhangi bir sıkıntı yaşamaması A14 ve A25 davranışlarını sergilediğini göstermektedir.

Kazanımın devamı olan yamukla ilgili etkinlik hazırlığına geçmeden, öğretmen interneti kullanarak A2 davranışını sergilemiş, yamukla ilgili genel bilgileri incelemiştir. Sonrasında bir yamuğun kenarına bir sürgü bağlayarak etkinliği hazırlamaya başlamıştır.



Şekil 4.7. Yamukla ilgili hazırladığı etkinlik çalışması-1.

Daha sonra bu kenara paralel bir doğru çizip aralarındaki mesafeyi yani yüksekliği yine başka bir sürgüye bağlamıştır. Yan kenarlar için üçüncü bir sürgüye ihtiyaç duymuştur. Bunu yaparken sürgüleri bağlamada birkaç hata yapmış fakat hemen düzenleyip kaldığı yerden devam ederek A23 davranışını göstermiştir.



Şekil 4.8. Yamukla ilgili hazırladığı etkinlik çalışması-2

Etkinliklerin tamamında soyut kavramları somut hale getirebilen öğretmen A17 davranışını ve ders programının dışına çıkmayarak A10 davranışlarını sergilemiştir. Ayrıca tüm etkinliklerde öğretmenin A16 davranışına sahip olduğu da görülmektedir.

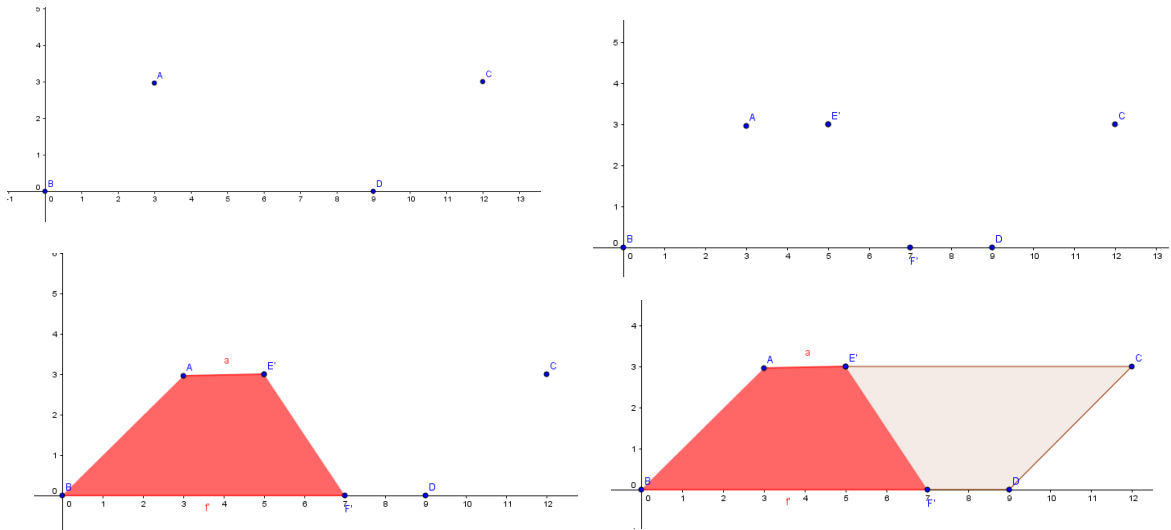
Yıllık matematik ders planına göre 3. kazanımın öğretime dair 3 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun etkinlikler hazırlamıştır.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 4. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur; ilgili problemleri çözer.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir. Öğretmen aşağıdaki ifadeyi kullanarak, etkinliği hazırlama aşamasına geçmiştir.

En son hazırladığım etkinlik yamuk olduğundan, yamuğun alanından başlamak istiyorum.

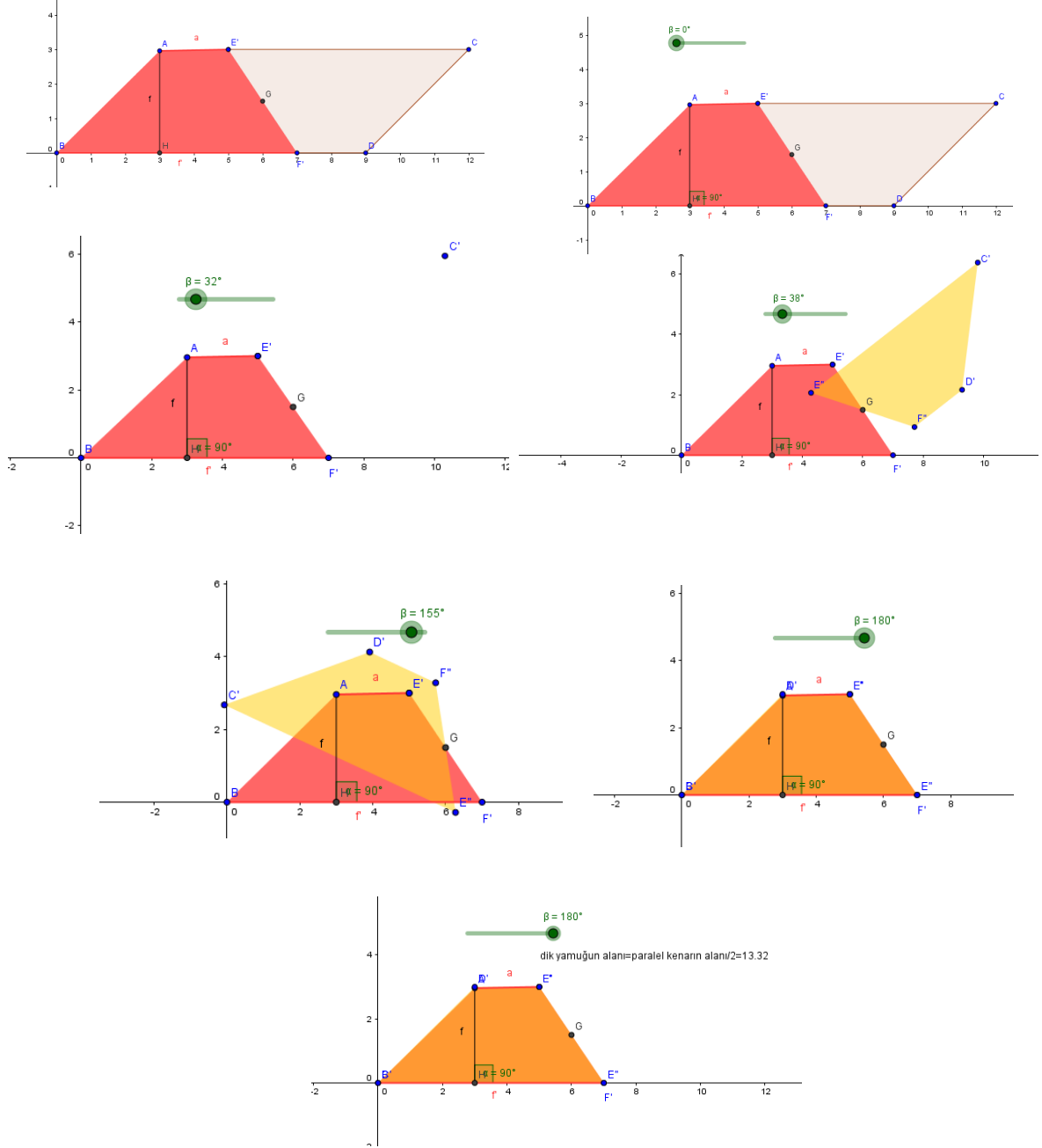
Herhangi 4 nokta seçen öğretmen daha sonra doğruya ve noktaya yansıt menüsünden yamuğu oluşturmak için noktalar seçmiştir.



Şekil 4.9. Yamuğun alanıyla ilgili hazırladığı etkinlik çalışması.

Şekil 4.9. da görüldüğü gibi yamuktan paralelkenara geçiş yapan öğretmen, öğrencilerin bu çokgenlerin birbirleriyle alakalı olduklarını göstermeye çalışarak A9 davranışını sergilemiştir.

Bu aşamadan sonra daha önce yansıtılmış olduğu C' noktasını β açısına göre döndürerek konuyla ilgili işlem bilgisini GeoGebra'ya kolaylıkla aktarmasıyla A14 davranışını yaptığı görülmektedir.



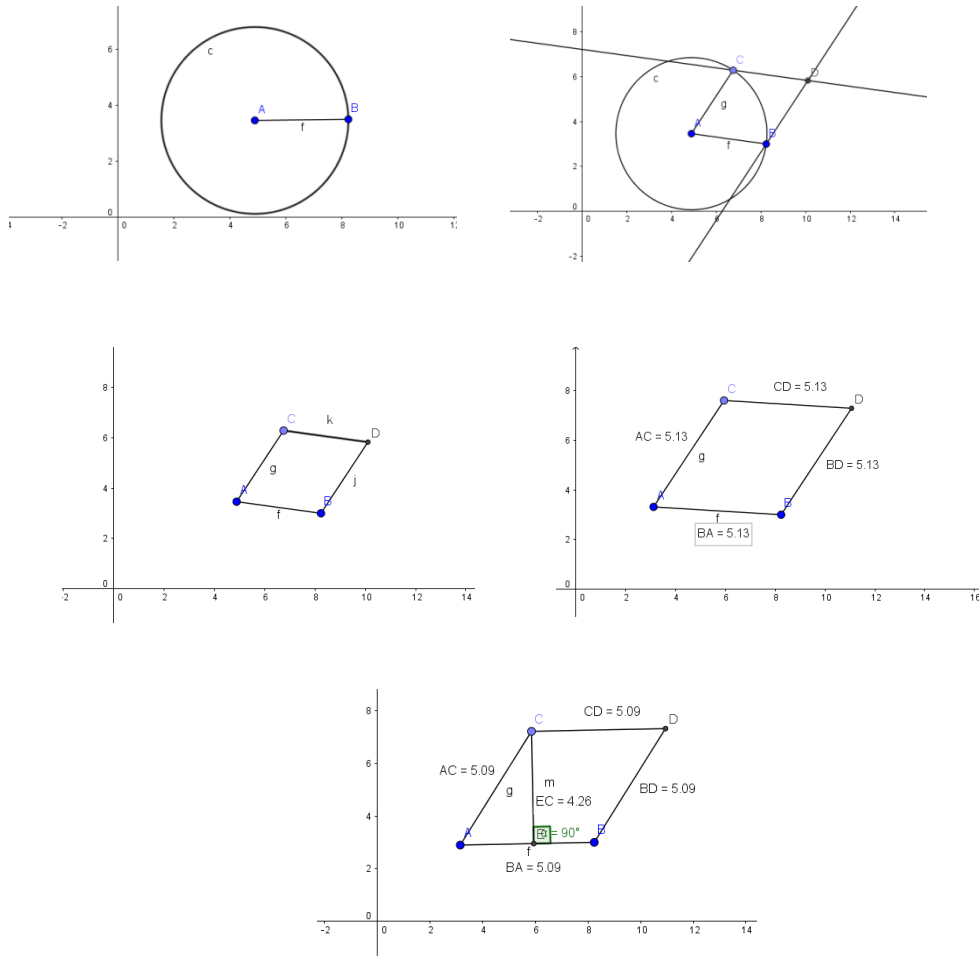
Şekil 4.10. Yamuğun alanıyla ilgili hazırladığı etkinlik çalışmasının devamı.

Etkinlik sonucunda öğretmen ile araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

Araştırmacı: Etkinlik için bir hayli çaba sarf ettiniz. Başka bir şekilde gösteremez miydiniz?

Öğretmen 1: Evet tabi ki olabilirdi ama öğrenci bu aşamaları görmüyor. Bu tarz bir gösterimin akıllarında kaldığını daha önce görmüştüm.

Diyalogdaki konuşmadan ve etkinliklerden görüldüğü gibi öğretmenin GeoGebra'ya kolaylıkla ve uygun olarak aktarması A5 davranışına, etkinliği hazırlamadan önce neler yapacağını planladığı, öğrencinin düşünme tarzını geliştirecek etkinlikleri tercih etmesiyle A19 davranışını göstermiştir. Hazırladığı etkinlikle yamuğu başarılı bir şekilde somutlaştırmıştır. Böylece A17 davranışını yapmıştır. Ardından eşkenar dörtgenin alan bağıntısını oluşturmaya başlayan öğretmen, bu sefer eşkenar dörtgeni çember kullanarak hazırlamıştır.



Şekil 4.11. Eşkenar dörtgenin alanıyla ilgili hazırladığı etkinlik.

Eşkenar dörtgen alan formülünü oluşturmak için yukarıdaki aşamaları tamamlayan öğretmen, matematiksel işlem bilgisini ve konu kazanımını doğru bir şekilde aktararak A13, A14 davranışlarını sergilemiştir. Etkinlik süresince Şekil 4.11. de görüldüğü gibi bazı değişiklikler yapıp A23 davranışını göstermiştir.

İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirdiği bu etkinliklerde öğretmen A16 davranışını sergilemiştir. Etkinliklerden görüldüğü üzere öğretmenin kullandığı sembol ve terimler doğrudur (A25).

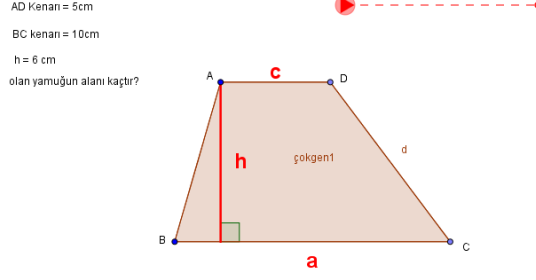
Yıllık matematik ders planına göre 4. kazanımın öğretimine dair 5 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatinden daha kısa sürede etkinlikler hazırlamıştır.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 5. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “Alan ile ilgili problemleri çözer.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Yamukla ilgili problemimi hazırlarken daha önce göstermiş olduğum yöntemi kullanarak bir etkinlik hazırlamak istiyorum. Öğrencilere hatırlatma yapmış olurum.

Yukarıdaki ifadeyi kullanan öğretmen, oluşturduğu yamuğu bu sefer GeoGebra dinamik yazılımının menüsünden vektörü seçerek yamuğun bir kenarına bağlamıştır. Bağladığı kenara ait köşelerin simetrisini alarak eş bir yamuk oluşturmuştur. Vektöre bağlı olan kenarı öteleyerek paralelkenarla ilişkisini kullanmak istemiştir ve aşağıda gösterildiği gibi bir problem hazırlamıştır. Hazırladığı bu etkinlikle yeterli GeoGebra bilgisine sahip olduğunu gösteren öğretmen A5 ve A13 davranışlarını sergilemiştir.



Şekil 4.12. Alan ile ilgili hazırladığı problem.

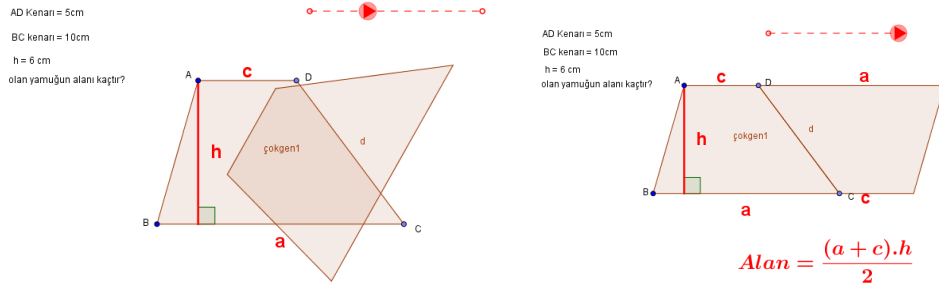
Öğretmen yukarıdaki problemde karşılıklı iki kenarı ve yüksekliği verilen yamuğun alanını sormuştur. Problemden vektör kullanan öğretmen aynı sürgü kullanımında olduğu gibi öğrenci vektörü hareket ettirdiğinde paralelkenarla olan ilişkisini kavrasın istemiştir. Bu problemle öğrencilere düşünmeye fırsat veren bir etkinlik hazırlanmış, “Sizce bu yamuğu D köşesinden tutup, saat yönünün tersine doğru çevirirsek nasıl bir şekil elde ederiz?” şeklindeki bir soruyla da etkinliğini zenginleştirebileceğini ifade eden öğretmen A19 davranışını göstermiştir.

Etkinlik esnasında öğretmenle araştırmacı arasındaki diyalog aşağıdaki şekildedir.

Öğretmen 1: Eğer öğrenci yamuğun alan formülünü hatırlayamazsa, hatırlatmak için hazırlanmış olduğum vektörü kullanabilir.

Araştırmacı: Yardımcı buton gibi mi?

Öğretmen 1: Evet. Hem yol gösterici hem de çokgenlerin birbirleriyle olan ilişkisini kavrasın, hatırlasın istiyorum.



Şekil 4.13. Alan ile ilgili hazırladığı problemin devamı.

Yamukla ilgili hazırlanan bu etkinlikte paralelkenarın da gösterilmesi yani eski bilginin hatırlatılmak istenmesi öğretmenin A26 davranışını sergilediğini göstermektedir.

Etkinlikte görüldüğü gibi öğretmen önce yamuk sonra paralelkenarı vererek belli bir sıralamaya göre kavramları planladığından A9 davranışını sergilemiştir. Yamuk formülünü yazarken öncelikle $Alan = ((a + c).h)/2$ ifadesini kullanırken daha sonra “bu şekilde yazmak, öğrencilerin kafasını karıştırabilir” diyerek formülü Şekil 13’deki gibi düzenlemiştir. Bu düzenlemeyle öğretmen A20 davranışını sergilemiştir.

Yamuğun alan problemini hem somutlaştıran öğretmen A17 davranışını göstermiştir. Görüldüğü gibi öğretmenin teknoloji bilgisi A3 davranışıyla, GeoGebra’yı etkin kullanma durumu A5 davranışıyla, ders planı dışına çıkmaması A10 davranışıyla ve öğrenci merkezli bir çalışma yapması onun içerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladığı yani A16 davranışını sergilediğini açıkça göstermektedir.

Matematik ders planında kazanımın öğretimi için 4 ders saati yeterli görülmüştür fakat öğretmen sadece konuyla ilgili bir etkinlik hazırladığından konu öğretimi için uygun olduğu düşünülmemektedir.

Öğretmenin 5 kazanıma ait toplamda hazırlamış olduğu 10 etkinliğin tümü analiz edildiğinde aşağıdaki Çizelge 4.1 ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Öğretmen 1’in etkinlik tasarlama sürecindeki TPAB davranışları.

Davranışlar	f (davranışların sergilenme sayısı)	Davranışlar	f (davranışların sergilenme sayısı)
A1	2	A15	3
A2	2	A16	8
A3	10	A17	10
A4	0	A18	0
A5	10	A19	4
A6	1	A20	0
A7	8	A21	0
A8	10	A22	0
A9	8	A23	10
A10	10	A24	4
A11	0	A25	10
A12	1	A26	2
A13	10	A27	0
A14	5		

Çizelgeden görüldüğü gibi Öğretmen 1'in en çok gösterdiği davranışlar, A3, A5, A8, A10, A13, A17, A23 ve A25; hiç göstermediği davranışlar ise A4, A11, A18, A20, A21, A22 ve A27 davranışlarıdır. Öğretmen 1 için alan ve teknoloji bilgisine sahip fakat pedagoji ile ilgili bazı eksiklikleri olduğu söylenebilir.

4.2. ÖĞRETMEN 2'İN ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNDEN YANSIMALAR

Veri toplama kaynakları ile elde edilen verilerin analizi sonucu Öğretmen 2'ye dair bulgular ise aşağıdaki şekildedir.

Öğretmen 2'nin benzer şekilde 7.sınıf çokgenler konusunun 5 kazanımını içeren toplamda 9 etkinliği gözlemlenmiştir. Bu süreç içerisinde öğretmenin gözlem çizelgesinde bulunan 27 maddeye yönelik davranışlarını nasıl sergilediğini inceleyebilmek için gözlemlenen maddelere yönelik örnekler ise aşağıda verilmiştir.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 1. Kazanımı Hazırlama Süreci*

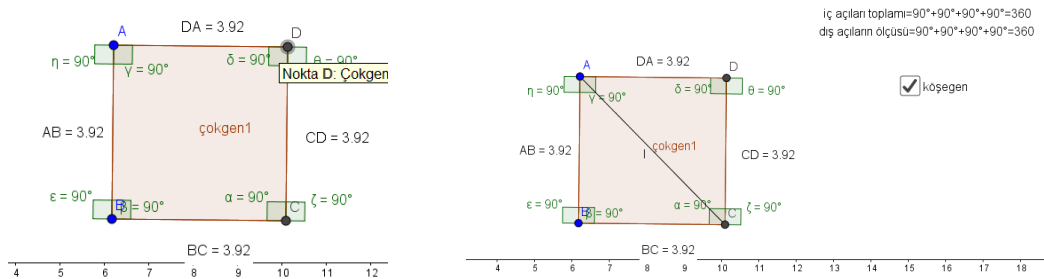
Araştırmacı öğretmenden “Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Öğretmen 2: Kare ile başlamamın daha uygun olduğunu düşünüyorum

Araştırmacı: Herhangi bir sebebi var mı?

Öğretmen 2: Evet. Öğrenciler kareyi daha iyi tanıyor.

Yukarıdaki diyalogdan sonra etkinlik hazırlamaya başlayan öğretmenin çalışması aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.14. Karenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.

Etkinlikte görüldüğü gibi öğretmen konu kazanımı “düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar” olmasına rağmen bir sonraki kazanımı da içeren bir etkinlik hazırlamıştır. Araştırmacıyla aralarında geçen diyalog şu şekilde gerçekleşmiştir.

Araştırmacı: Sadece karenin açı ve kenar özelliklerini vermeniz yeterliydi. Neden köşegen ve açı toplamlarını da veren bir etkinlik hazırladınız?

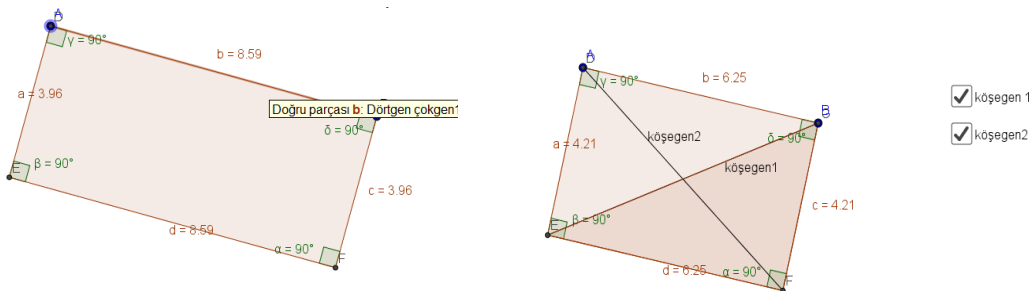
Öğretmen 2: Farkındayım fakat bu şekilde bir sıralamanın daha uygun olduğunu düşünüyorum. Konudan kopmadan, bütün özelliklerini bir kere de vermek bence daha uygun.

Araştırmacı: Biraz daha açıklar mısınız?

Öğretmen 2: Örneğin kareyi anlatıp hemen dikdörtgene geçseydim parça parça ilerleyecektim. GeoGebra birçok konu kazanımını bir kerede gösterebildiğimiz bir program. Dolayısıyla ayrı ayrı hazırlayıp vakit kaybetmek istemedim.

Öğretmenle geçen bu diyalogda, öğretmenin süresini daha hızlı ve etkili kullanma isteği A1 davranışını ve sınırlandırarak etkinliğini planlamasından dolayı A8 davranışını sergilediği görülmektedir.

Öğretmenin soyut bir kavram olan kareyi somutlaştırması A17 davranışını, hazırladığı etkinlik üzerinde değişiklikler yaparak kazanımın devamını göstermesiyle A23 davranışını göstermiştir. Öğrencinin öğrenmede sıkıntı yaşamaması için kareden başlayan öğretmenin bu hareketi A20 davranışını göstermektedir. Etkinliğin devamında dikdörtgeni ele alacağını belirten öğretmenin hazırladığı etkinlik ise aşağıdaki gibi olmuştur.



Şekil 4.15. Dikdörtgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.

Şekil 14'te öğretmen yine karede yaptığı gibi dikdörtgenin köşegenlerini de etkinliğine buton yardımıyla eklemiştir. Aynı zamanda üçgen olan bir bölgeyi de koyulaştırarak öğretmenele araştırmacı arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

Araştırmacı: Neden üçgen bölgeyi taradınız, yani belirttiniz?

Öğretmen 2: Dörtgenlerin de içinde üçgen olduğunu görsünler istedim. Üçgen daha aşına oldukları bir şekil ve ilerleyen kazanımlarda alandan bahsedeceğiz. Şimdiden akıllarında kalsın istiyorum.

Araştırmacı: Düzgün çokgenlerden bahsetmiştik. Dikdörtgen düzgün bir çokgen midir?

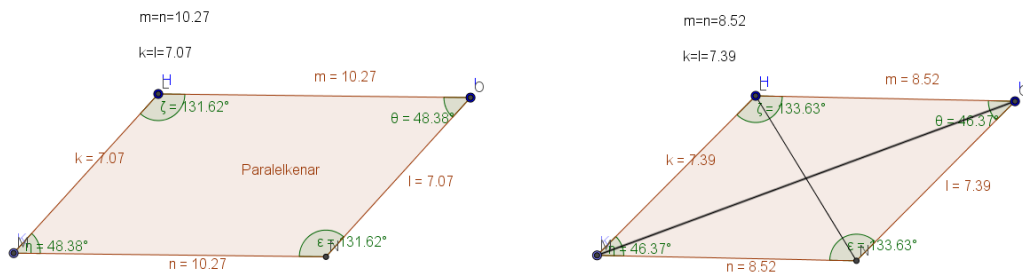
Öğretmen 2: Hayır, tabiki değil.

Araştırmacı: Neden bu kazanıma dahil ettiniz?

Öğretmen 2: Açıkçası düşünmedim. Bu şekilde anlatmaya alıştım sanırım.

Öğretmenin dikdörtgeni anlatırken daha önceden öğretilmiş olan konu olan üçgenden bahsetmesi A26 davranışını göstermektedir fakat yukarıdaki diyalogdan görüldüğü üzere, öğretmen konunun kapsamına uygun olmayan bir etkinlik hazırlamıştır. Dolayısıyla A8 davranışını göstermemiştir. Etkinliğinde soyuttan somuta geçişi sağlayan öğretmenin konuyu GeoGebra'ya uygun düzenlemesi sırasıyla A17 ve A13 davranışlarını göstermektedir.

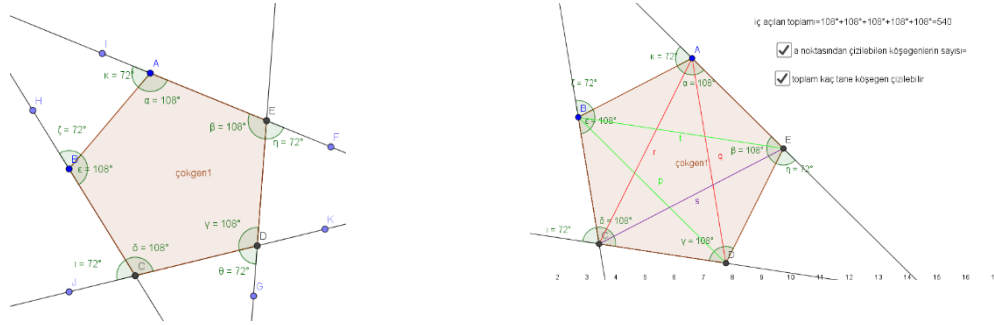
Paralelkenarla ilgili etkinlik hazırlamaya başlayan öğretmenin çalışması aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.16. Paralelkenarın açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.

Şekil 4.14. Şekil 4.15. ve Şekil 4.16'dan görüldüğü gibi matematiksel sembol ve terimlerin doğru kullanılması öğretmenin A25 davranışına sahip olduğunu göstermektedir. Etkinlikleri GeoGebra'ya uygun planlaması A5 davranışını, kazanım kapsamına ve ders programına uygun hazırlaması A8 ve A10 davranışlarını göstermektedir. Üçgenden sırasıyla kare, dikdörtgen, paralelkenar ve beşgen sıralamasını izleyen öğretmen A9 davranışını

sergilemiştir. Paralelkenar etkinliğinden sonra yeni bir GeoGebra sayfası açan öğretmenin hazırladığı düzgün beşgenle ilgili etkinlik çalışması ise aşağıdaki şekilde olmuştur.



Şekil 4.17. Düzgün beşgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.

Etkinliklerden görüldüğü gibi öğretmenin kavram ve işlem bilgisi doğrudur (A13, A14) ve somutlamayı başarılı şekilde yapmıştır (A17). Öğretmenin hazırladığı etkinlik üzerinden köşegenleri de ekleyip göstermesi A23 davranışını göstermektedir.

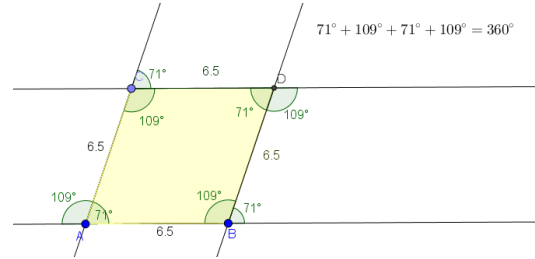
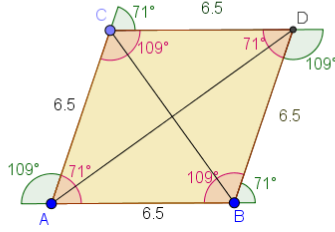
İki ayrı kazanımı tek bir etkinlikte veren öğretmen toplamda 4 ders saatinde öğretilmesi gereken kazanımları 3 ders saati gibi bir sürede vererek süreden kazandığını, bu şekilde örneğe daha çok yer verebileceğini ifade etmiştir.

- Öğretmenin Çokgenler Konusu 2. Kazanımı Hazırlama Süreci

Araştırmacı öğretmenden “Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açılarının ve dış açılarının ölçüleri toplamını hesaplar.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir. Fakat 1. kazanımda öğretmen, 2. kazanımla ilgili etkinliklere de yer verdiğinden daha önce bahsetmediği bir konu olan eşkenar dörtgenle ilgili olarak bir etkinlik hazırlamıştır.

$$DIŞAÇILARTOPLAMI : 71^{\circ} + 109^{\circ} + 71^{\circ} + 109^{\circ} = 360^{\circ}$$

$$KarşılıklıAçılarToplamı : 71^{\circ} + 109^{\circ} = 180^{\circ}$$



Şekil 4.18. Eşkenar dörtgenin açı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlikler.

Öğretmen, sürgüyü kullanarak tüm çokgenleri bir kerede göstermek istemiş fakat gerçekleştirememiştir. Bu süreçte geçen diyaloglar şu şekildedir.

Öğretmen 2: GeoGebra sürgü kullanımını unutmuşum. Eğer hatırlasaydım daha kolay ve detaylı bir etkinlik yapabilirdim.

Araştırmacı: Daha önce kullanıyor muydunuz?

Öğretmen 2: Evet ama uzun zaman oldu.

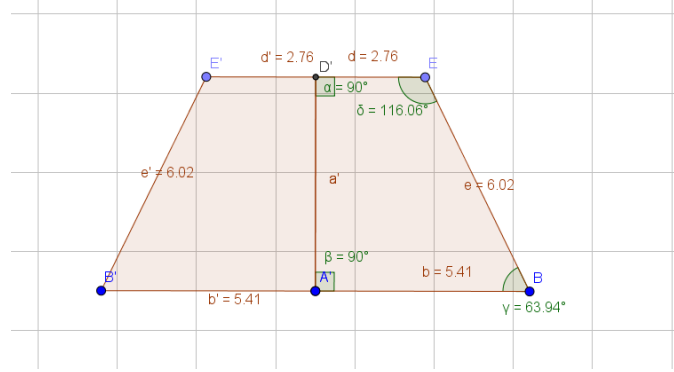
Matematik ders planına göre 2. kazanımın öğretimine 2 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 2 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine kısmen uygun olan etkinlikler hazırlamıştır. Öğretmenin 2. kazanımda hazırladığı etkinliğini GeoGebra'ya uyarlayabilmesi A13 davranışını sergilediğini göstermektedir. Sürgü kullanımını hatırlayamayan öğretmen, etkinliğini tekrar düzenleyip değişiklik yapmasıyla A23 davranışını göstermiştir.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 3. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açı özelliklerini belirler” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir. İlk iki kazanımda dikdörtgen, paralelkenar, beşgen ve eşkenar dörtgenle ilgili etkinlikler hazırlayan öğretmen, 3. kazanımda sadece yamukla ilgili bir etkinlik hazırlamıştır. Bu hareketiyle A8 davranışını göstermiştir.

Yamukla ilgili internetten yardım almalıyım. Bu etkinliği hazırlamam biraz zaman alabilir.

Öğretmenin yamukla ilgili GeoGebraTube'den yardım alarak ikizkenar yamuk etkinliğini hazırlamaya çalışması A2 davranışını sergilediğini göstermektedir.



Şekil 4.19. Eşkenar dörtgenin açısı, kenar, köşegen özelliklerini gösterdiği etkinlik.

Etkinliği hazırladıktan sonra araştırmacı ile öğretmen arasında geçen diyalog aşağıdaki şekildedir.

Öğretmen 2: Hazırlamam bahsettiğim gibi biraz zaman aldı.

Araştırmacı: Sorun değil. Peki sizce neden uzun sürdü?

Öğretmen 2: Daha önce GeoGebra'da yamuk etkinliği hazırlamamıştım.

Araştırmacı: Siz bu etkinlikleri hazırlarken belli bir plan yapıyor musunuz?

Öğretmen 2: Belli bir konu sıralaması yapmıyorum. Tanımlardan yola çıkarak bir şeyler hazırlamaya çalışıyorum.

Araştırmacı: Öğrenciler bu konuda zorluk çekiyor mu? Kavram yanlışları var mı?

Öğretmen 2: Genellikle evet. Yamuğu sadece ikizkenar yamuk olarak düşünüyorlar.

Bu diyaloglar sonucunda öğretmen, daha önceki kazanımlarda dikdörtgen, paralelkenar, beşgen ve eşkenar dörtgenden bahsettiğinden yalnızca yamukla ilgili planlama yapmasıyla A8 davranışını sergilemiştir. Öğretmenin “Yamuğu sadece ikizkenar yamuk olarak düşünüyorlar” demesiyle öğrencilerin bu tarz bir kavram yanlışlığına sahip olduklarını bildiğini fakat etkinlik örneğinde kendisinin de ikizkenar yamuğu tercih etmesi sebebiyle aslında öğrencilerin kavram yanlışlıklarını dikkate almadığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğretmenin A11 davranışını yapmadığını göstermektedir. Ayrıca öğretmenin konu bazında bazı matematiksel terimlerde de eksik olduğu söylenebilir. GeoGebra bilgisi çok iyi olmamasına rağmen etkinliğini uygun bir şekilde hazırlayan öğretmen A5 ve A13 davranışlarını göstermiştir.

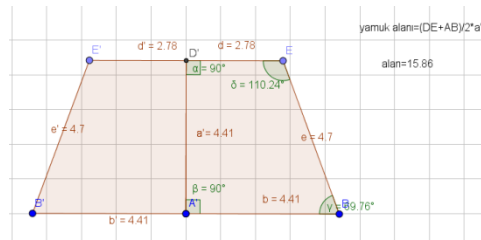
Matematik ders planına göre 3. kazanımın öğretimine 3 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 2 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine kısmen uygun olan etkinlikler hazırlamıştır. Öğretmenin 3. kazanımda hazırlayacağı etkinlikleri 1. ve 2. kazanımda vermesinden dolayı, hazırladığı bu etkinlik için 3 saatten daha kısa bir sürede öğretilbileceği sonucuna varılmıştır.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 4. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur; ilgili problemleri çözer.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir. Öğretmen kazanımı hazırlamadan önce aşağıdaki söylemde bulunmuştur:

Benim için hazırlaması yine zor olacak.

Öğretmen yamuğun alan formülü için internetten yardım alarak A2 davranışını göstermiştir. Uzun bir araştırmadan sonra bir önceki kazanımda kullandığı yamuğu 4. kazanım içinde kullanmak isteyen öğretmen bu hareketi ile A23 davranışını göstermiştir. GeoGebra’ya çok hakim olmamasına rağmen etkinliğini kısa sürede ve ders planına uygun şekilde uyarlayarak A10 ve A13 davranışlarını göstermiştir.



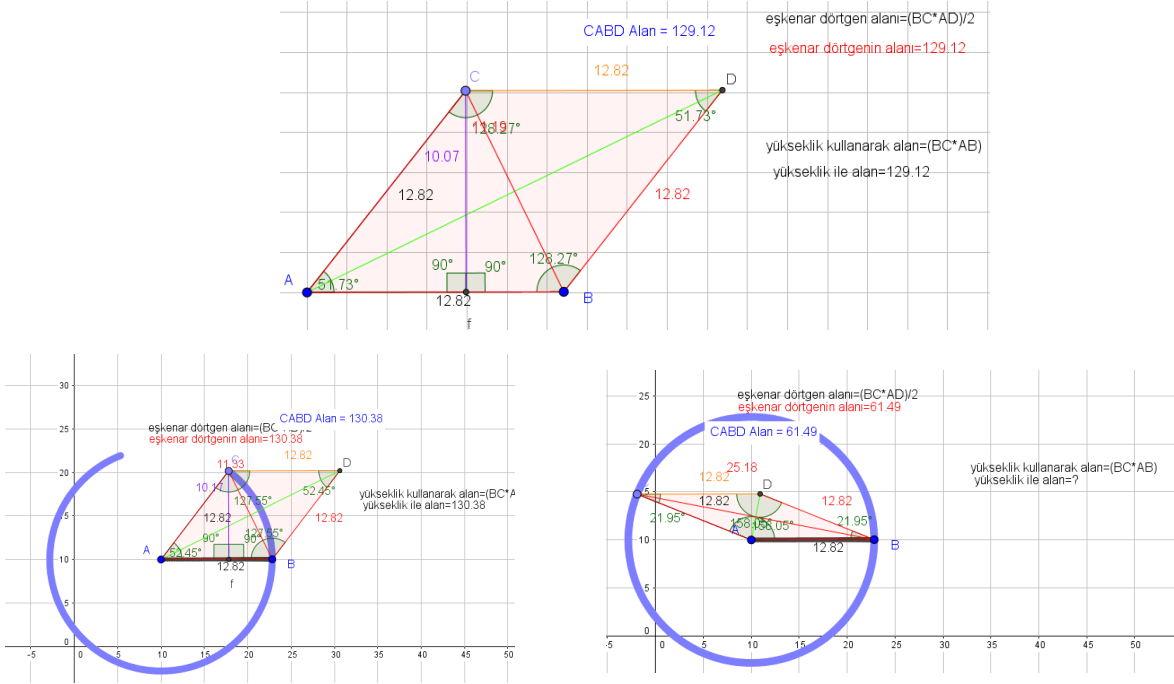
Şekil 4.20. Yamuğun alan bağıntılarını gösterdiği etkinlik.

Eşkenar dörtgenin alanını öğretmeye yönelik hazırladığı bu etkinlik sürecinde öğretmenle araştırmacı arasındaki diyalog aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir.

Araştırmacı: Bu etkinliği hazırlama sürecinizde aklınızdan geçenleri paylaşır mısınız?

Öğretmen 2: Tabii ki. Öğrenci için düşünme tarzını geliştirici bir şeyler hazırlamak istiyorum ama yaratıcı olduğumu düşünmüyorum.

Eşkenar dörtgenle ilgili alan etkinliğinde öğrencilerin matematiksel düşünme tarzını geliştirici bir etkinlik hazırlayacağı sinyalini veren öğretmenin etkinliği aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır.



Şekil 4.21. Eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını gösterdiği etkinlikler.

Yukarıdaki etkinliklerden eşkenar dörtgenin alan bağıntısını gösterirken, aynı zamanda bir kenarından döndürdüğünde şeklin çember oluşturmasıyla öğrencide farkındalık yaratmak isteyen öğretmenle araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

Araştırmacı: Eşkenar dörtgenden neden çembere geçiş yaptınız? Ne göstermek istediniz?

Öğretmen 2: Her bir kenar uzunluğu eşit olan eşkenar dörtgenin bir kenarını yarıçap kabul edersek, kendi etrafında döndürdüğümüzde bir çember oluşur. Bunu göstermek, ilerleyen konularda göreceği çember konusuna da katkıda bulunabilir. Bu açıklamayı yapmadan önce öğrencilere soru sorup, düşüncelerini sağlayabilirim.

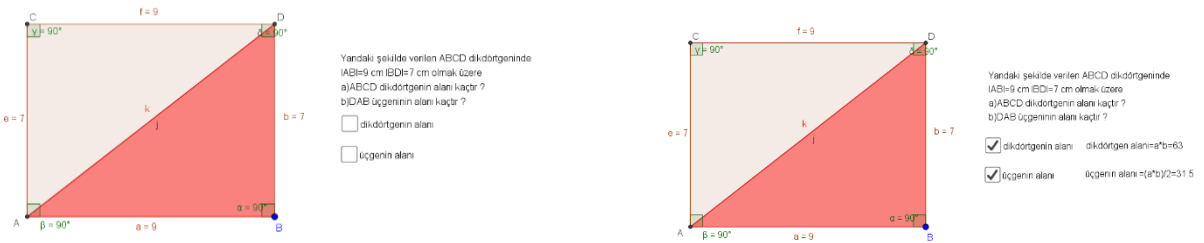
Öğretmenin hazırladığı etkinlik ve yukarıdaki diyaloglardan konunun kapsamı dışına çıktığı fakat konuyu GeoGebra yazılımına uygun aktardığı için A13 davranışını sergilediği görülmüştür. Ayrıca öğretmen, eşkenar dörtgeni somutlaştırarak A17 davranışını, öğrencilerin matematiksel düşünmesine katkıda bulunmak için etkinliğine çemberi dahil ederek A19 davranışını göstermiştir.

Matematik ders planına göre 4. kazanımın öğretimine 5 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 2 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine kısmen uygun olan etkinlikler hazırlamıştır. Öğretmenin 4. kazanımda hazırlayacağı etkinlikleri 1. ve 2. kazanımda vermesi etkinliğin 5 saatten daha kısa bir sürede öğretilbileceği sonucunu göstermektedir.

- Öğretmenin Çokgenler Konusu 5. Kazanımı Hazırlama Süreci

Araştırmacı öğretmenden “Alan ile ilgili problemleri çözer.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Dikdörtgenle ilgili alan problemi hazırlayan öğretmenin etkinlik örneği aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.22. Dikdörtgenin ve üçgenin alanı etkinliği.

Kazanım 4’te yamuk ve eşkenar dörtgenin alan bağlantılarını gösteren öğretmen, etkinliklerini problem çözer gibi hazırladığından 5. kazanımda aynı çokgenlerin alanlarından bahsetmek istememiştir. Dikdörtgen ve üçgenin alanıyla ilgili problem hazırlayan öğretmen, etkinliğini GeoGebra’ya uygun olarak planlayarak A5 davranışını göstermiştir. Burada öğretmen dikdörtgenin alanını buldurarak aslında üçgenin alanının dikdörtgenin alanının yarısı olduğuna dikkat çekmeye çalışmıştır. Bu esnada konunun kapsamına karar veren öğretmen A8 davranışını göstermiştir. Fakat hazırladığı etkinliklerde işlem bilgisini net olarak aktaramayan öğretmenin etkinlikleri incelendiğinde sayısal değerleri (dikdörtgen etkinliği hariç) ondalıklı sayılar olarak seçmesi sonucunda araştırmacıyla öğretmen arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

Araştırmacı: Etkinliğinizde sayısal değerleri ondalıklı olarak seçmeniz dikkatimi çekti.

Herhangi bir sebebi var mıydı?

Öğretmen 2: Hayır, o şekilde denk geldi.

Araştırmacı: Bu şekilde olması öğrenmelerinde herhangi bir sıkıntıya yol açmıyor mu?

Öğretmen 2: Açabilir.

Yukarıdaki diyalog ve etkinliklerin sonucunda öğretmenin öğrencinin öğrenmesine değil, etkinliği hazırlamaya odaklanması öğretmenin A20 davranışını sergilemediğini göstermektedir.

Öğretmenin 5 kazanıma ait toplamda hazırlamış olduğu 9 etkinliğin tümü analiz edildiğinde aşağıdaki Çizelge 4.2’de ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.2. Öğretmen 2’nin etkinlik tasarlama sürecindeki TPAB davranışları.

Davranışlar	f (davranışların sergilenme sayısı)	Davranışlar	f (davranışların sergilenme sayısı)
A1	1	A15	5
A2	2	A16	0
A3	9	A17	9
A4	0	A18	0
A5	6	A19	1
A6	0	A20	2
A7	3	A21	0
A8	3	A22	0
A9	4	A23	5
A10	6	A24	0
A11	0	A25	6
A12	0	A26	1
A13	9	A27	0
A14	6		

Çizelgeden görüldüğü gibi öğretmen 2 en çok A3, A13 ve A17 davranışlarını; hiç göstermediği davranışlar ise, A4, A6, A11, A12, A16, A18, A21, A22, A24 ve A27 davranışlarıdır.

Öğretmen 2’nin teknoloji bilgisi (GeoGebra) bilgisi yerinde olmakla beraber teknolojik ortamlarda soyut ifadeleri somutlaştırmayı gerçekleştirebildiği söylenebilir fakat sadece konuyu anlatmaya yönelik yer alan çalışmalarından dolayı gösterdiği davranışlarda pedagoji bilgisinin eksik olduğu söylenebilir.

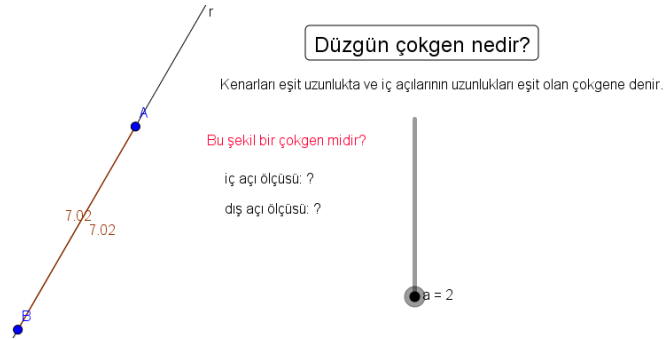
4.3. ÖĞRETMEN 3'ÜN ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNDEN YANSIMALAR

Veri toplama kaynakları ile elde edilen verilerin analizi sonucu Öğretmen 3'e dair bulgular aşağıdaki şekildedir.

Öğretmen 3'ün 7.sınıf çokgenler konusunun 5 kazanımını içeren toplamda 15 etkinliği gözlemlenmiştir. Bu süreç içerisinde öğretmenin gözlem çizelgesinde bulunan 27 maddeye yönelik davranışlarını nasıl sergilediğini inceleyebilmek için gözlemlenen maddelere yönelik örnekler aşağıda verilmiştir.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 1. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “*Düzdün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar*” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.



Şekil 4.23. Düzdün çokgenin kenar ve açı özellikleri etkinliği.

Yukarıda görüldüğü gibi ilk etkinliğini sürgü yardımıyla hazırlayan öğretmenle araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir.

Araştırmacı: Etkinliğinizde soru sormayı tercih ettiniz.

Öğretmen 3: Evet konuya başlamadan önce bu tarz sorular öğrencinin dikkatini buraya toplamasını sağlıyor, düşünmeye teşvik ediyor (A19).

Araştırmacı: Peki bu etkinliği hazırlarken kafanızda nasıl bir senaryo oluşturduunuz?

Öğretmen 3: Öncelikle düzdün çokgen tanımını verdim. Daha sonrasında çizdiğim doğru parçasını gösterdim ve tanıma göre acaba bu şekil bir çokgen olabilir mi diye sordum. Öğrencilerin bir kısmı evet, bir kısmı hayır diyecektir (A21).

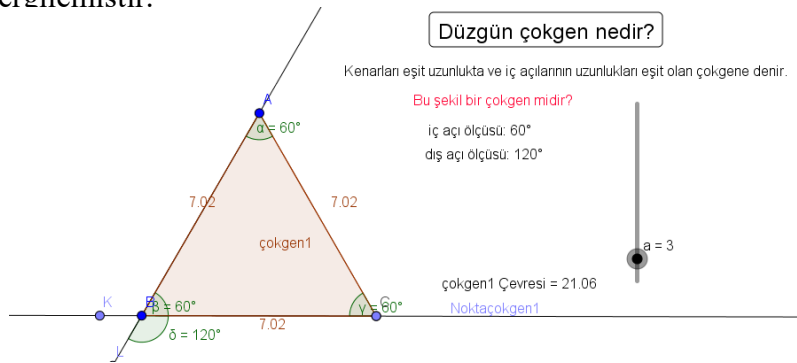
Araştırmacı: Hangi cevabı vereceklerini tahmin ediyorsunuz?

Öğretmen 3: Deneyimlerim bana bunu gösteriyor. Çokgenin kapalı bir şekil olup olmadığını kendileri keşfetsin istiyorum. Bu konuyla olarak bazı kavram yanlışlarına sahip olabiliyorlar (A11).

Araştırmacı: Ne gibi?

Öğretmen 3: Düzgün çokgeni doğru ya da doğru parçası sanabiliyorlar, açı ve kenar kavram bilgileri eksik olabiliyor.

Diyalogdan anlaşıldığı üzere öğretmen, etkinliğinde deneyimlerinden yola çıkarak konu ile ilgili senaryo oluşturarak A21 davranışını göstermiş ayrıca öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanlışlarını da düşünüp etkinliğini bu duruma göre hazırlayarak A11 ve A19 davranışlarını sergilemiştir.

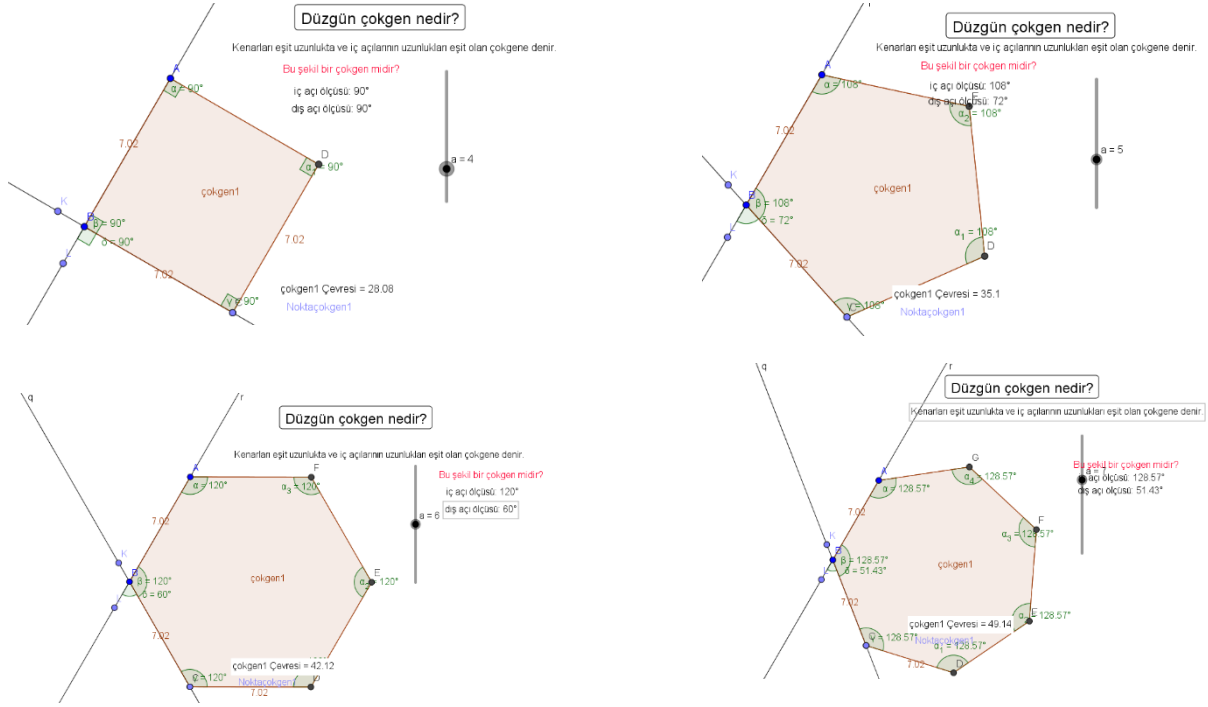


Şekil 4.24. Düzgün çokgenin kenar ve açı özellikleri etkinliği devamı -1.

Etkinliğin devamında yukarıda görüldüğü gibi sürgü yardımıyla eşkenar üçgen oluşturan öğretmen, etkinlikle ilgili aşağıdaki söylemde bulunmuştur:

Burada düzgün çokgenin tanımını öğrenen öğrenci artık kolaylıkla eşkenar üçgen için düzgün çokgendir diyebiliyor.

Öğretmen bu söyleminden sonra etkinliği aşağıdaki şekilde belli bir sırayla sürgü kullanarak gerçekleştirmiştir.



Şekil 4.25. Düzgün çokgenin kenar ve açı özellikleri etkinliği devamı- 2.

Yukarıdaki etkinlikler incelendiğinde öğretmenin kazanımlara ve sürece uygun etkinlikler hazırlaması sırasıyla A8 ve A5 davranışlarını, etkinlikleri basitten karmaşığa planlaması A9, ders programına uygun olması A10, kavramları ve işlemleri doğru aktarması A13 ve A14, kavramları somutlaştırması A17, terimleri doğru kullanması A25 davranışlarını gösterdiği görülmektedir.

Yıllık matematik ders planına göre 1. Kazanımın öğretimine dair 2 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1, hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun etkinlikler hazırlamıştır.

- Öğretmenin Çokgenler Konusu 2. Kazanımı Hazırlama Süreci

Araştırmacı öğretmenden “Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler; iç açıların ve dış açıların ölçüleri toplamını hesaplar.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Etkinliği hazırladan önce öğretmen, kağıt üzerinde taslak bir plan hazırlamış daha sonra uygulamaya geçmiştir. Bu süreçte araştırmacıyla arasında geçen diyalog aşağıdaki şekildedir.

Araştırmacı: Her zaman konu anlatımından önce bu tarz bir planlama yapar mısınız?

Öğretmen 3: Evet.

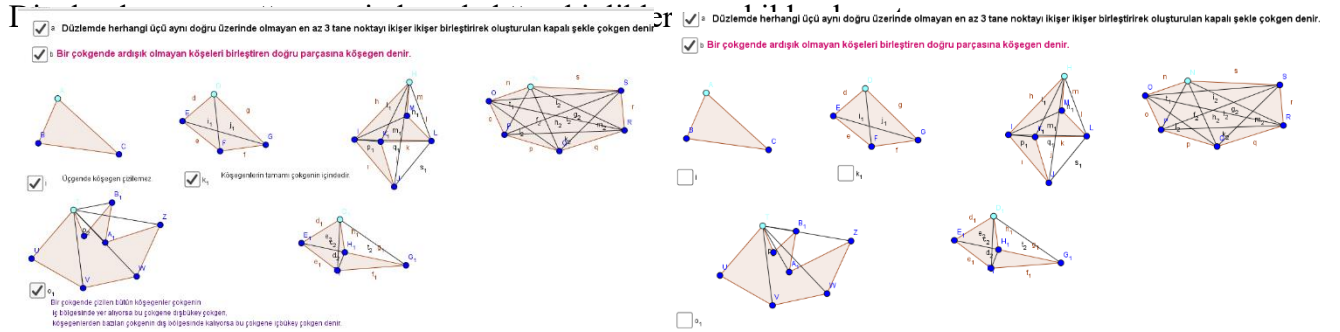
Araştırmacı: Sebebini öğrenebilir miyim?

Öğretmen 3: Planlama yapmak daha kontrollü olmamı sağlıyor. Amacım ne? Bunu düşünüp bir şeyler yapmaya çalışıyorum (A24). Bazen konunun dışına çıkıp fazla bilgi verebiliyorum.

Araştırma: Planınızı neye göre yapıyorsunuz?

Öğretmen 3: Mesleğimin ilk yıllarında az önce bahsettiğim gibi konuyla ilgili fazla bilgi veriyordum fakat zamanla bu durumu düzelttim. Planlamalarımı MEB ders planındaki gibi uyguluyorum (A10). Kaç ders saatinde öğretilmesi gerektiğine kadar dikkat ediyorum (A12).

Yukarıdaki diyalogdan görüldüğü gibi öğretmenin ders planını dikkate alarak etkinliklerini yapması A10, amacını düşünmesi A24 ve kaç ders saatinde öğretilmesi gerektiğini hesaba katarak hazırlaması A12 davranışlarını göstermektedir.



Şekil 4.26. Çokgenlerde köşegen etkinlikleri-1.

Hazırladığı etkinliklerden yola çıkarak öğretmenin GeoGebra kullanımını etkin bir şekilde kullanması A5 davranışını gösterirken, planlama aşaması A8 davranışını, 3 kenarlı bir çokgenden sırasıyla 4, 5, 6... kenarlı çokgenlere geçmesinin A9 davranışını gösterdiğini söyleyebiliriz. Aynı şekilde ders programını dikkate aldığını ifade eden öğretmen A10

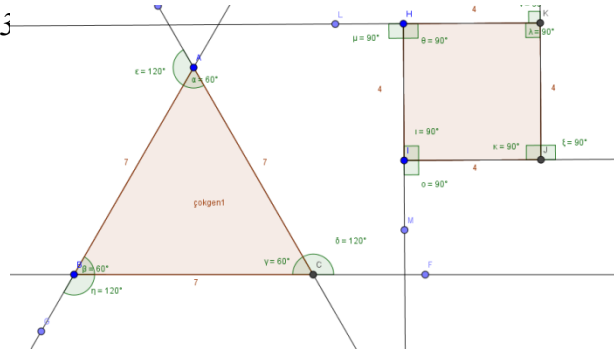
davranışını sergilemiştir. Öğretmenin matematiksel kavram ve sembollerini de dikkate alarak etkinliklerini tasarlaması A25 davranışına sahip olduğunu göstermektedir.

Diğer etkinliğe geçmeden önce köşegenle ilgili bir örnek daha hazırlamak istediğini dile getiren öğretmenle araştırmacı arasındaki diyalog aşağıdaki şekildedir.

Öğretmen 3: Bununla ilgili bir örnek daha hazırlayabilir miyim?

Araştırmacı: Tabii ki. İlk etkinliğinizin yeterli olmadığını mu düşünüyorsunuz?

Öğretmen 3:



Şekil 4.27. Çokgenlerde köşegen etkinlikleri-2.

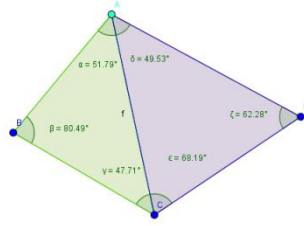
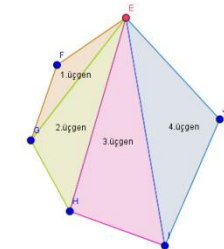
Yukarıdaki etkinliği hazırlayan öğretmen bu süreçte çokgenin bir köşesinden çizilen köşegenlerin üçgen oluşturduğuna dikkat çekmek için her bir üçgeni farklı renkte boyamıştır.

Konunun devamındaki kazanımda çokgenlerin iç açılarını hesaplayacağız. Burada üçgenin iç açı toplamı hatırlatmak, konu öğrenimine yardımcı olacaktır. Burada sadece üçgenleri fark etsin istiyorum açı bilgisine şu an yer vermeyeceğim.

Öğretmen bu söylemiyle daha önce öğrenilmiş olan üçgeni hatırlatarak yeni bilgiye zemin hazırlamış, yani A26 davranışını sergilemiştir.

Kazanımın devamı olan” çokgenlerin iç ve dış açılarını belirler” etkinliğini göstermek için GeoGebra’da yeni bir sayfa açan öğretmenin hazırladığı etkinlikler aşağıdaki şekilde olmuştur.

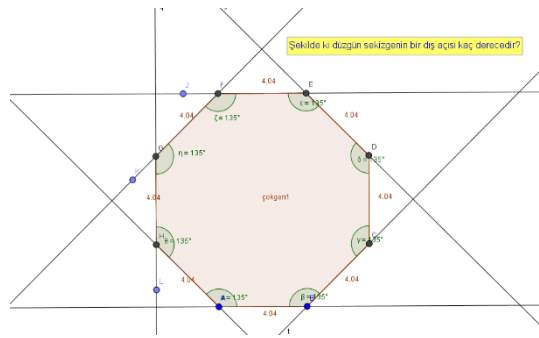
e n kenarlı bir çokgende seçilen bir kenardan (n-3) tane köşegen çizilir. (Yani kenar sayısının üç eksiği kadar)

g n kenarlı bir çokgenden çizilen köşegenler çokgeni (n-2) tane üçgene ayırır. (Yani kenar sayısının iki eksiği kadar)

h n kenarlı bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı (n-2).180° dir.

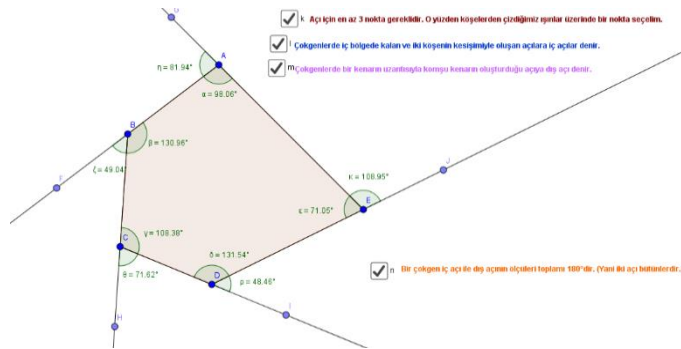
Şekil 4.28. Üçgen ve karede iç açı ve dış açı etkinliği.



Şekil 4.29. Beşgende iç açı ve dış açı etkinliği.

Hazırlanan etkinlikler ile öğretmenin düzgün olmayan beşgen örneğinde öğrencilerin daha rahat anlaması için işaret kutusuna eklediği açıklamalar (açı kavramı) A26 davranışına ve kavram bilgisini doğru aktarmasıyla da A25 davranışlarına sahip olduğunu göstermektedir. Öğretmenin kavram ve işlem bilgisi kazanımlara uygundur (A13, A14)

Diğer bir etkinliğinde düzgün sekizgen hazırlayan öğretmenin etkinliği aşağıdaki gibidir.



k Açı için en az 3 nokta gereklidir. O yüzden köşelerden çizdiğiniz ışınlar üzerindeki bir nokta seçilmelidir.

l Çokgenlerde iç bölgede kalan ve iki köşenin kesişiminde olmayan açılara iç açılar denir.

m Çokgenlerde bir kenarın uzantısıyla oluşan kenarın oluşturduğu açılara dış açı denir.

n Bir çokgenin iç açı ile dış açısının ölçüleri toplamı 180°'dir. (Yani iki açı komplementerdir.)

Şekil 4.30. Sekizgende iç açı ve dış açı etkinliği.

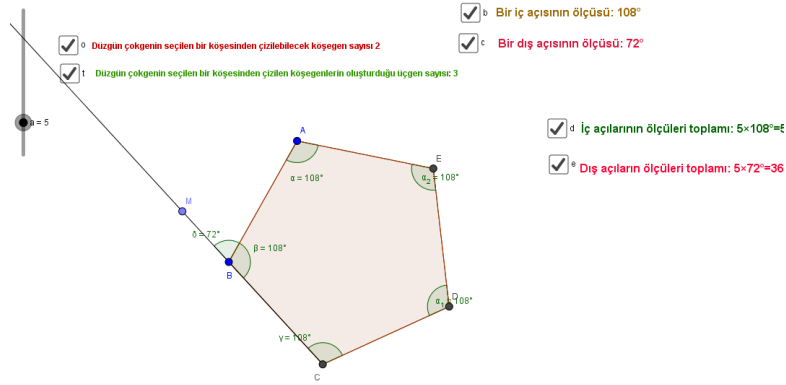
Bu etkinlikten sonra tekrar amaçlı aşağıdaki etkinliği hazırlayan öğretmenle araştırmacı arasındaki diyalog şu şekildedir:

Öğretmen 3: Bu zamana kadar gösterdiğim etkinliklerin tekrarı olabileceğini düşündüğüm bir etkinlik daha hazırlayacağım.

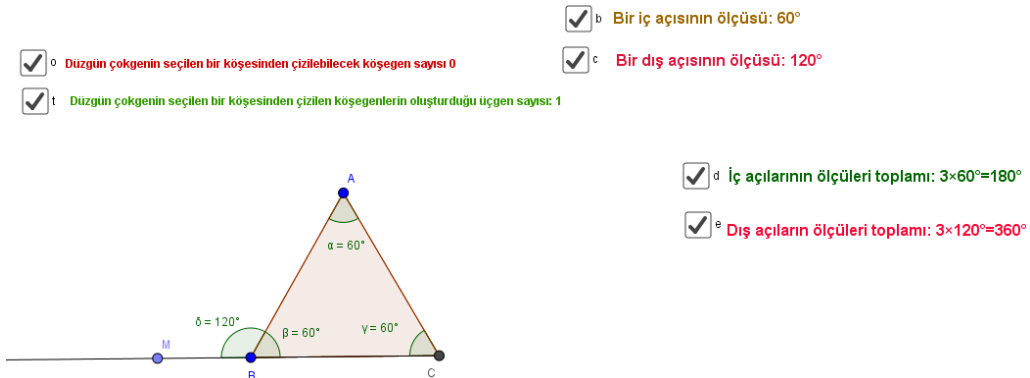
Araştırmacı: İlk iki etkinliği birlikte mi yapacaksınız?

Öğretmen 3: Evet.

Yukarıdaki diyalogdan anlaşıldığı üzere, öğretmen konunun pekişmesi için etkinliklerde tekrara yer vermiştir.



Şekil 4.31. Çokgenlerde iç açı ve dış açı ölçüleri toplamı etkinliği-1.



Şekil 4.32. Çokgenlerde iç açı ve dış açı ölçüleri toplamı etkinliği-2.

Şekillerde görüldüğü gibi öğretmenin sürgü yardımıyla çokgenler arası geçişi GeoGebra'ya uygun aktarmasıyla A5 davranışını ve ders planına uygun hazırlamasıyla A10 davranışlarına sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca planlamasını basitten karmaşığa doğru yapan

öğretmenin A9 davranışına sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenin kullandığı metinlerdeki işlem bilgisi de doğru olduğundan A14 davranışı gözlemlenmiştir. Aynı etkinlik üzerinde değişimler yaparak etkinliği düzenlemesi öğretmenin A23 davranışını ve konuyu somutlaştırarak aktarabilmesi A17 davranışını sergilediğini göstermektedir.

Yıllık matematik ders planına göre 2. kazanımın öğretimine dair 2 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun etkinlikler hazırlamıştır.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 3. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanır; açı özelliklerini belirler” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

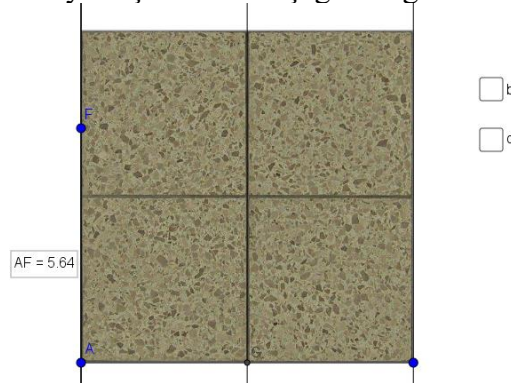
Etkinliği farklı bir şekilde hazırlamak isteyen öğretmenin araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir.

Öğretmen 3: Kafamda bir şeyler var. İnternette resim bulmalıyım.

Araştırmacı: Nasıl bir resim arıyorsunuz?

Öğretmen 3: Dörtgen şeklindeki herhangi bir şey olabilir.

Diyalogdan sonra resim araştırmaya başlayan öğretmen A2 davranışını sergilemiştir. Öğretmenin kullandığı resim fayans şeklindedir ve aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.33. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-1.

Hazırlamış olduğu bu etkinlikle ilgili bazı söylemlerde bulunan öğretmenin düşünceleri şu şekildedir.

Öğretmen 3: Fayans günlük hayattan bir örnek. Bu tarz bir etkinliğe başlamadan önce fayansla ilgili bazı sorular sorup, dikkat çekebilirim.

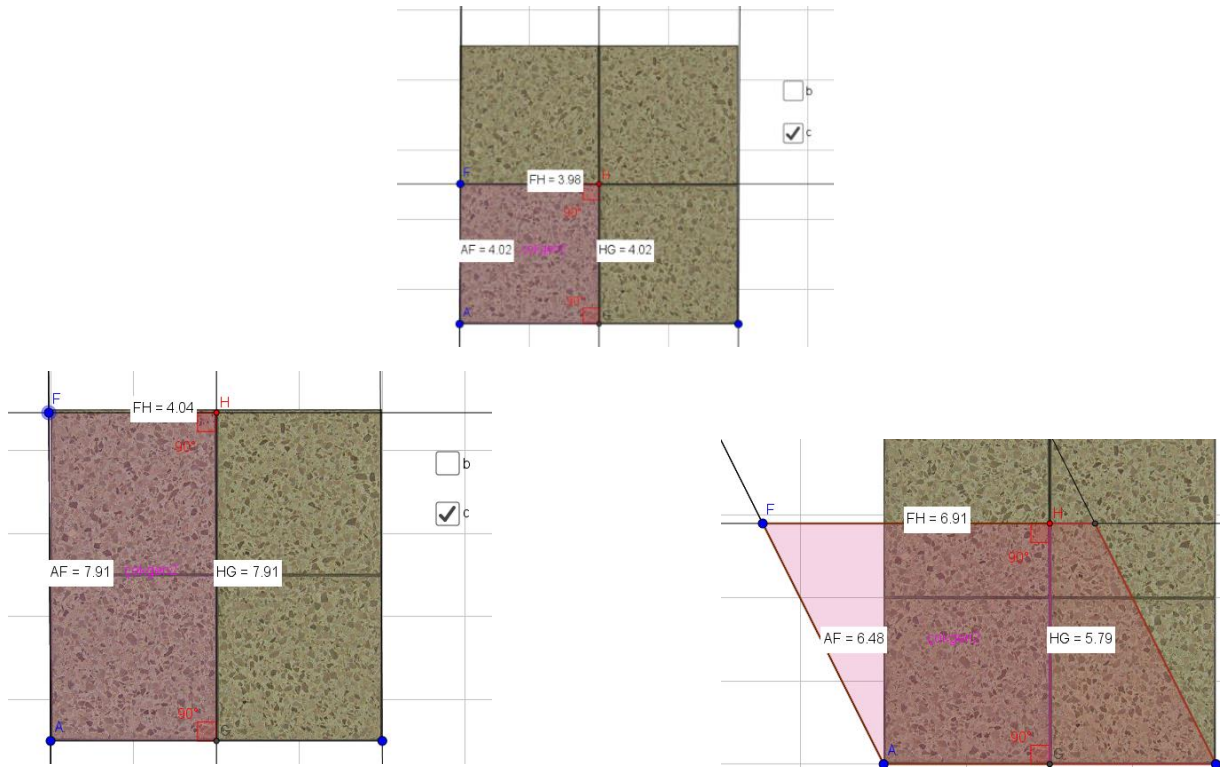
Araştırma: Ne tür sorular?

Öğretmen 3: “Etrafınızda gördüğünüz fayansların şeklinden bahseder misiniz “şeklinde bir soru sorup üzerine tartışabiliriz.

Araştırmacı: Peki şekli nasıl kullanacaksınız?

Öğretmen 3: Bu resmi gösterdikten sonra öğrencilere” Bu şekilden hangi dörtgenleri elde edebiliriz?” şeklinde bir soru yöneltebilirim.

Yukarıdaki diyalogtan anlaşıldığı üzere, öğretmen öğrenciye düşünme fırsatı veren bir etkinlik hazırlayarak A19 davranışını sergilemiştir. Sonrasında etkinlik çalışmaları aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.34. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-2.

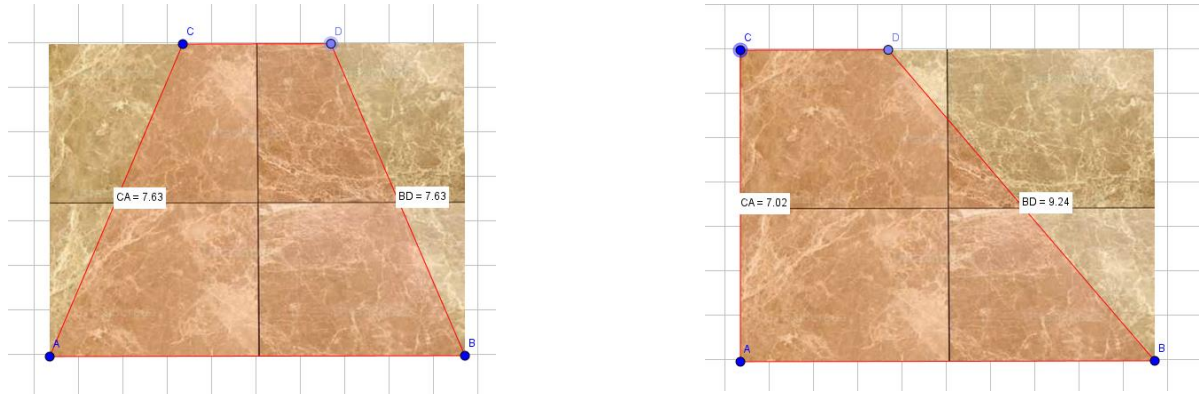
En son oluşturduğu şekilde eşkenar dörtgene dikkat çekmek istediğini belirten öğretmen şeklini tam oluşturamamış, eşkenar dörtgenin kenar özelliklerine dikkat etmeden sadece öğrencilere görsel anlamda nasıl bir şekil olduğunu göstermeye çalışmıştır. Burada öğrencilere şekil üzerinde elde edebilecekleri geometrik şekilleri buldurtmaya çalışan öğretmen aynı zamanda “Sanırım şekilleri GeoGebra’ da kullanma konusunda bazı eksiklerim var.” diyerek bu konudaki eksikliğini ifade etmiştir.

Diğer bir etkinliğe geçen öğretmen yine internetten anlatmak istediği konuya uygun bir şekil arayarak A2 davranışını sergilemiştir.

Uzun bir arayıştan sonra yap-boz şeklindeki bir resmi kullanan öğretmen, bu şekilde yamukla ilgili görsel bir şeyler hazırlamak istediğini aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir.

Umarım bu sefer şekli GeoGebra’ ya uygun bir şekilde uyarlayabilirim. Öğrencilerin dikkatini çeksin istiyorum. Yamukla ilgili bir tasarım planlıyorum ama yapmadan önce biraz daha araştırma yapmalıyım.

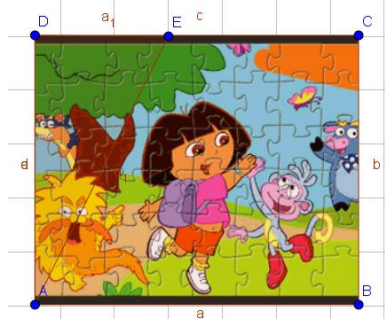
Yukarıdaki söyleminden öğretmen, etkinliği hazırlamak için uzun bir süre araştırma yapmıştır.



Şekil 4.35. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-3.

Tüm çabalarına rağmen istediği etkinliği hazırlayamadığını ifade eden öğretmen, etkinliğinde kullandığı yap-bozu GeoGebra menüsündeki çokgen oluşturma seçeneğini kullanarak basit bir yolla göstermeye karar vermiştir. Yapmaya çalıştığı bu etkinlik için öğretmen, yapbozu parçalarına ayırarak öğrencilerin geometrik şekiller elde etmelerini sağlamak olarak

açıklamıştır. Ardından yaptığı etkinliğin yeterli olmadığını düşünen öğretmen, başka bir etkinlik daha hazırlamıştır. Öğretmenin yeni hazırladığı etkinlik aşağıdaki gibidir.



Şekil 4.36. Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgenin açı özellikleri etkinliği-4.

Yukarıdaki etkinlikte somut bir bilgi olan fayans örneğini soyutlaştırarak, öğrencilere düşünme ortamı yaratan öğretmen A18 davranışını sergilemiştir. Yamukla ilgili etkinliklerini hazırladıktan sonra araştırmacıyla öğretmen arasında geçen diyalog aşağıdaki gibidir.

Öğretmen 3: Farklı bir şeyler yapmaya çalışırken çokta başarılı olamadım. Bundan dolayı en son hazırladığım etkinlikte yamukla ilgili daha belirgin olan birkaç örnek vermek istedim.

Araştırmacı: Bu zamana kadar gayet başarılı bir şekilde çalışmalarınızı yürüttünüz. Bu durum için GeoGebra ile ilgili bir sorun yaşadığınızı söylemek daha yerinde olur.

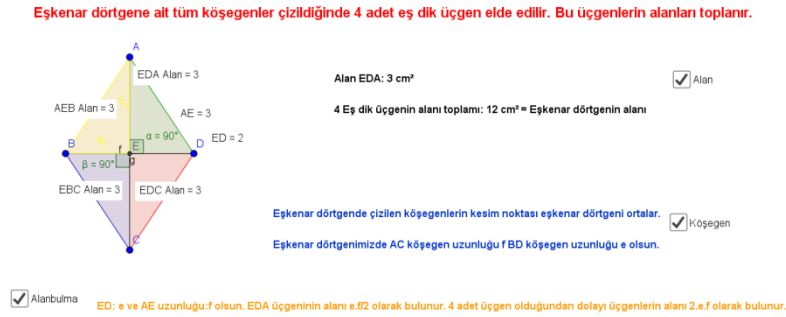
Yukarıdaki diyalog ve etkinlik hazırlama sürecinden de görüldüğü gibi öğretmen, planladığı etkinliği GeoGebra'ya uyarlarken sıkıntı yaşamış, internette yardım alarak A2 davranışını yapmıştır. Fen bilimleri dersi etkinliklerinden yardım alan öğretmen A4 davranışını sergilemiştir. Öğretmenin, kullandığı fayans ve yap-boz örnekleriyle gerçek yaşamla matematiği birleştirmeye çalışması A2 davranışını göstermektedir. Ayrıca öğretmen etkinliklerdeki kavramları hem soyuttan somuta hem de somuttan soyuta aktararak A17 ve A18 davranışlarını göstermiştir. Böylece içerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirdiği etkinliklerinde öğretmenin A16 davranışına sahip olduğu söylenebilir.

Yıllık matematik ders planına göre 3. kazanımın öğretime dair 3 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 1 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun etkinlikler hazırlamıştır.

- Öğretmenin Çokgenler Konusu 4. Kazanımı Hazırlama Süreci

Araştırmacı öğretmenden “Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur; ilgili problemleri çözer.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

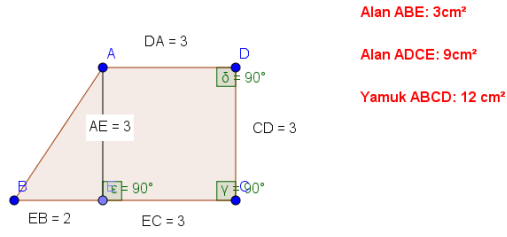
Kazanıma uygun amaçlarını belirleyen öğretmen, etkinliği hazırlamadan önce bir kağıda eşkenar dörtgenle ilgili bazı notlar almıştır. Öğretmen daha önce hazırladığı etkinliklere çok fazla zaman ayırdığını ve bu durumdan rahatsızlık duyduğunu “Bu sefer zamanımı daha etkili kullanacağım” şeklinde ifade etmiştir. Etkinliği hazırlamak için GeoGebra sayfasını açan öğretmen, menü sekmesinden düzgün çokgen seçeneğini seçerek eşkenar dörtgen elde ederek aşağıdaki şekilde hazırlamıştır.



Şekil 4.37. Eşkenar dörtgende alan etkinliği.

Hazırlamış olduğu eşkenar dörtgenin köşegenlerini birleştirerek yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi 4 adet dik üçgen elde etmiştir ve her birini farklı renkte göstermiştir. Öğretmen burada eşkenar dörtgenin alanının 4 tane dik üçgenin alanının toplamından elde edildiğini göstermeye çalışmıştır. Etkinlikte öğretmenin eşkenar dörtgenle alakalı işlem bilgisini ve kavramını GeoGebra’ya uygun aktarması sırasıyla A14 ve A13 davranışlarını sergilediğini göstermektedir. Öğretmen aynı zamanda etkinliğinde üçgende alan ve köşegen bilgisini hatırlatmasıyla A26 davranışını göstermiştir. Bunlara ek olarak öğretmen, etkinlikten görüldüğü üzere matematiksel sembol ve terimleri kullanma biçimi yerinde olduğundan A25, etkinliği somutlaştırmasından A17, ders planını uygun bir etkinlik hazırlamasından A10 davranışlarını göstermiştir. Diğer bir etkinlik olan yamuğun alanına geçen öğretmenin hazırladığı etkinlik ise aşağıdaki şekilde olmuştur.

Yamuğun içerisindeki A noktasında alt tabana inilen dikme yamuğu kare ve dik üçgene ayırmıştır. Bu çokgenlerin alanı bulunarak yamuğun alanı elde edilebilir.



Şekil 4.38. Yamuğun alanı etkinliği.

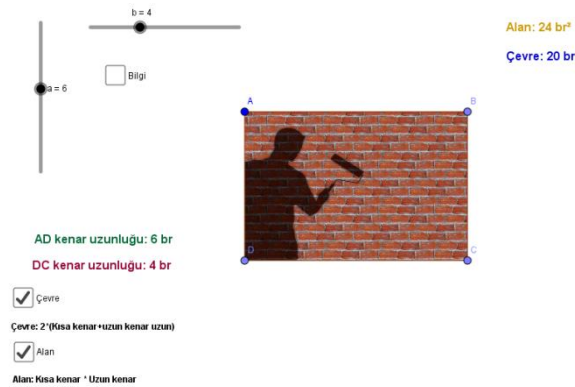
4. kazanımdaki etkinliklerinde öğretmen, yamuk ve eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını vermek yerine diğer çokgenlerden yararlanarak alan hesaplamayı daha uygun bulduğunu aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir.

Öğretmen 3: Alan bağıntılarını direk vermek ezbere yol açıyor ve öğrenme kalıcı olmuyor. Çokgenleri kullanarak alan hesaplamayı öğrenmeleri hem eski bilgilerini tekrarlatırıyor hem de öğrenci için önyargıyı kaldırıyor.

Araştırmacı: Nasıl bir önyargı?

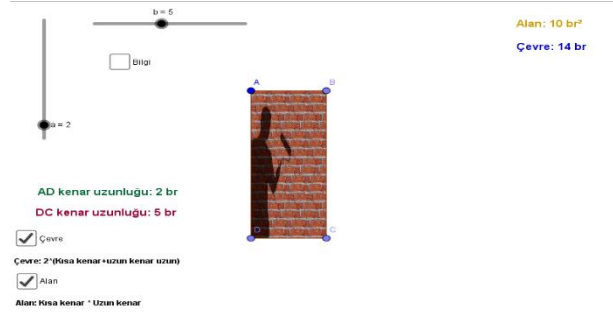
Öğretmen 3: Formülü gördüklerinde dikkatleri dağılıyor ama kafalarına yatınca öğrenmek için çabalıyorlar.

Yukarıdaki diyalog sonucunda öğrencilerin çevre- alan ilişkisi hakkında öğrenme güçlüğü çektiğini ifade eden öğretmen şu anki konu kazanımında yer almasa da bununla ilgili bir etkinlik daha hazırlamak istediğini ifade etmiş ve yine bir planlama sürecinden sonra etkinliğini hazırlamak için internetten resim araştırmıştır. Bu hareketiyle öğretmenin etkinliği planlaması A8 davranışını, interneti kullanması A2 davranışını göstermektedir. Öğretmenin internetten yararlanarak bulduğu resimle hazırladığı etkinlik aşağıdaki şekildedir.

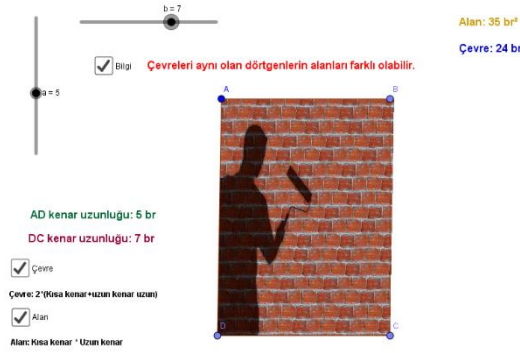


Şekil 4.39. Alan ile ilgili problem etkinliği-1.

İki adet sürgü oluşturan öğretmen dörtgenin kenarlarını bu sürgülere bağlayarak etkinliğini hazırlamıştır.



Şekil 4.40. Alan ile ilgili problem etkinliği-2.



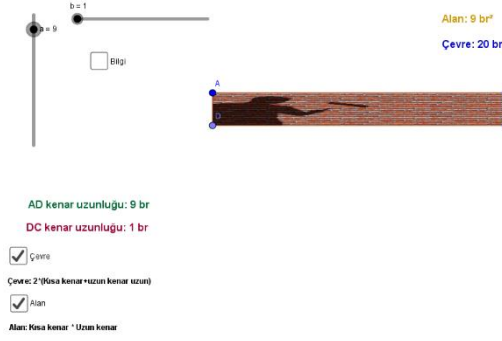
Şekil 4.41. Alan ile ilgili problem etkinliği-3.

Etkinliği hazırlarken araştırmacıyla öğretmen arasında geçen diyalog aşağıdaki şekildedir.

Araştırma: Neden bu resmi seçtiniz?

Öğretmen 3: Boya işleri günlük hayattan bir örnek, dikkatlerini çekebilir.

Öğretmenin günlük hayattan örnek vererek etkinliğini dikkat çekici hale getirmek istemesi A22 davranışını göstermektedir. Sürgüleri hareket ettirerek yukarıdaki gibi çevre ve alan ilişkisini göstermeye çalışan öğretmen öğrencilerden bu kısımda yorum almak istediğini ve öğrenmelerini istediği bilgiyi en son bilgi olarak vereceğini söylemiştir.



Şekil 4.42. Alan ile ilgili problem etkinliği-4

Matematik ders planına göre 4. kazanımın öğretimine 5 ders saati ayrılmış olup, öğretmen 3 hazırladığı bu etkinliklerle yıllık ders planı saatine uygun olan etkinlikler hazırlamıştır.

- *Öğretmenin Çokgenler Konusu 5. Kazanımı Hazırlama Süreci*

Araştırmacı öğretmenden “Alan ile ilgili problemleri çözer.” kazanımını GeoGebra ile hazırlamasını istemiştir.

Öğretmen 3, kazanım 4’te yamuk ve eşkenar dörtgen alan bağıntılarını verirken problem çözerek aslında 5. kazanımı vermiştir. Bundan dolayı başka bir etkinlik hazırlama gereği duymamıştır. “Bu kadar etkinlik konunun öğretimi için yeterli olacaktır” diyen öğretmen, matematik yıllık ders planı bağlamında 4 saat ayrılmış olan kazanımı çok daha kısa sürede tamamlayarak, kazanım saatine uymayan etkinlikler hazırlamıştır.

Öğretmenin 5 kazanıma ait her bir geometrik şekil için hazırladığı toplamda 15 etkinliğin tümü analiz edildiğinde aşağıdaki Çizelge ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.3. Öğretmen 3'ün etkinlik tasarlama sürecindeki TPAB davranışları.

Davranışlar	f (davranışların sergilenme sayısı)	Davranışlar	f (davranışların sergilenme sayısı)
A1	0	A15	10
A2	3	A16	3
A3	15	A17	15
A4	1	A18	2
A5	8	A19	2
A6	0	A20	0
A7	13	A21	1
A8	8	A22	1
A9	3	A23	1
A10	10	A24	1
A11	1	A25	14
A12	1	A26	3
A13	12	A27	0
A14	14		

Öğretmen 3'ün davranışlarına ait Çizelgeyi incelersek öğretmen konu bazlı hareket ederek genellikle öğrenci merkezli davranışlar sergilemiştir. Yani alan, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştiren çalışmalar yaparak TPAB'sini yeterli düzeyde kullanmıştır.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Matematik öğretmenlerinin dinamik bir yazılımla hazırladıkları etkinliklerde TPAB kullanım durumlarının incelendiği araştırmanın bu bölümünde literatürde yer alan çalışmalarla desteklenerek bulgular tartışılmıştır.

TPAB ölçekleri ile elde edilecek verilerden öğretmenlerin TPAB' larının değil sadece düşündüklerinin ortaya çıkacağı, TPAB' ların aslında mülakatlar, hazırlanan aktiviteler ve ders planları gibi araçlarla ortaya çıkacağı belirlenmiş, bunlara göre sonuca varmanın daha doğru olacağı ifade eden çalışmalar da mevcuttur (Akyüz 2016, Kaya ve Kaya 2013). Bu nedenle bu çalışmada, gözlem çizelgesi ile uzun süreli bir çalışmanın ardından matematik öğretmenlerinin dinamik bir yazılımla etkinlik hazırlama süreçleri esnasında TPAB kullanım durumları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

TPAB' a sahip bir öğretmen, teknoloji ve alan bilgisini bütünleştirip aynı zamanda öğrencilere bu yolla matematiksel bilgileri keşfettirici imkânlar oluşturabilmelidir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin teknolojiyle pedagojiyi birleştirmede sorun yaşamaları genellikle uygulama yapacak öğretim ortamlarına sahip olmamalarında dolaydır. Oysa TPAB deneyimle gelişen yeni bir kavramdır (Mudzimiri 2012) ve her yenilik için öğretmenlerin kavramı iyi anlaması, özümsemesi ve etkili bir şekilde uygulaması gerekmektedir (Baki, 2002). Çünkü Schmidt et al. (2009) teknolojik ortamlarda öğretmenlerin alan ve pedagoji bilgilerinin değişmediğini sadece tutumlarının değiştiğini belirtmiştir. Landry (2010) 'e göre ise öğretmenlerin pedagoji ve alan bilgilerinin iyi fakat teknolojik bilgilerinin zayıf olması TPAB' lerinin zayıf olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle Kokoç (2012) TPAB gelişiminin teknolojik donanıma sahip olunan ortamlarda gelişebileceğini ifade etmektedir.

TPAB'a ilişkin kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Matematik öğretmenlerinin dinamik bir yazılımla etkinlikler hazırlarken TPAB kullanım durumlarının nasıl belirleneceği

ve nasıl değerlendirileceğinin net olmadığı tespit edilmiştir. Hazırlanan ölçeklerin çoğunun öğretmen adayları ile yapıldığı görülmüş ve ölçeklerin sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Oysa araştırmada geliştirilen gözlem formuyla ortaya çıkan her bir madde TPAB ve dinamik bir yazılımın yer aldığı öğrenme ortamları birlikte düşünüldüğünde ilgili literatürde önemle vurgulanmıştır. Örneğin, gözlem formunda yer alan “İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladı.” maddesi Koehler ve Mishra (2008)’in öğretmenlerin, teknolojiyi etkili bir biçimde derslerine entegre etmeleri ile ilgili pedagoji, alan ve teknoloji bilgilerinden doğan bilgi yapılarını da bilmelerinin gerekmekte olduğunu önemle belirtmesi bağlamında ve “Matematiğin kendine özgün sembol ve terimlerini doğru kullandı.” maddesi ise NCTM (1989) de bahsedildiği gibi matematiksel ilişkiler üzerine oluşan düşüncenin doğru bir şekilde yansıtılması için önemlidir. Kabakçı-Yurdakul ve diğerlerinin (2012) TPACK yeterlilik ölçeğinde tasarım aşamasında yer alan ve araştırmacı tarafından da eklenen “Etkinlik tasarlama sürecinde kullandığı teknoloji bilgisini güncel tutabildi” maddesi ile teknolojinin güncel tutulmasının önemi vurgulanmıştır. Archambault ve Crippen (2009) geliştirdikleri TPAB ölçeğinde öğretmenlerin kavram kapsamına karar vermesi ile bu kavramları belli bir plana göre sıralamanın önemli olduğunu belirlemiş ve ilgili ölçekte yer vermişlerdir. Görüldüğü gibi literatürde öğretmen yeterlilikleri bağlamında yapılan çalışmalar gözlem çizelgesinin içeriklerini destekler niteliktedir.

Teknoloji kullanımının matematiğe entegre edilmesi uzun zamandır üzerinde çalışılan önemli bir konu olmuştur. Bu araştırmadan görüldüğü gibi matematik öğretmenlerinin GeoGebra ile etkinlik hazırlama süreçleri her bir öğretmen için farklılık göstermektedir. Öğretmenlerin genel olarak teknoloji görüşlerinin olumlu olduğu ve buna bağlı olarak bunu çalışmalarına yansıttıkları görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin dinamik yazılım olan GeoGebra’yı temel düzeyde aktif kullandıkları ve bu kullanımı öğrencilerin lehine çevirerek matematiksel düşünmelerini sağlamaya çalıştıkları görülmektedir. Ancak öğretmenler gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş dinamik bir ortam kullanılarak etkinliklerini hazırlama konusunda yetersiz kalmışlardır. Oysa ki öğrencilerin matematik ile bağlarını kuvvetlendirmesi, matematik dilini anlaması, yaşamda karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilmeleri bu bağlanma önemlidir (Doruk ve Umay 2011). Ayrıca öğretmenler genellikle teknoloji ile alan bilgisini birleştirebilmekte fakat pedagojik bileşenlerle destekleyememektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmenlerin teknolojiyi eğitime entegre etmekte zorlandıkları görülmüştür (Adıgüzel ve Yüksel 2012, Çelik, Kocaman ve Önal 2008, Yılmaz 2007).

Öğretmenlerin genel olarak teknoloji bilgilerini güncel tutup A3 davranışına sahip olduklarını görülmektedir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin GeoGebra'yı kullanırken bazı pratik yönlerinden faydalanarak öğrencilerin GeoGebra programını kullanımını kolaylaştırmak istemeleri A7 davranışına sahip olduklarını göstermektedir. En sık görülen davranışlardan bir diğeri ise öğretmenlerin soyut kavramları GeoGebra ile başarılı bir şekilde somutlaştırabilme davranışı olan A17'yi sergilemeleridir. Öğretmenlerin GeoGebra ile bu davranışı gösterebilmeleri kavramları soyuttan somuta taşıyarak öğrencilerin hayal güçlerini artırmaya yardımcı olan önemli bir husustur (Güven ve Karataş 2005, Hazzan and Goldenberg 1997). Somut kavramlardan örneklerle soyutlaştırmayı öğretmenler teknoloji kullanımında gerçekleştirmemişlerdir. Oysaki Demirel (2002) ile Karakırık ve Aydın (2011), öğretmenlerin rehberlik etmesinin önemli olduğunu ve soruların somuttan soyuta benzer örneklerle sorulmasının dikkat edilmesi gereken bir konu olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin hazırladığı etkinliklerle öğrencilere matematiksel düşüncelerini sağlayacak etkinlik hazırlamak istediklerini fakat bunu teknolojik ortamlarda çok az sayıda gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. Oysa Umay (2003) matematiksel muhakemenin önemini *“kavramlar arasında bağ kurup ilişkileri keşfetmek, duruma özel, yeni çözüm yolları üretmek matematiğin olmazsa olmaz özelliklerindedir.”* şeklinde ifade etmiştir.

Öğretmenler yıllık ders planında yer alan kazanımların kaç ders saatinde öğretilmesi gerektiğini pek önemsememiştir. Eğitim programları, öğrenme ve öğretme etkinliklerine yol gösterici rol oynamaktadır (Varış 1988). İlgili literatürce ayrılan ders saati süresinin bir öneri olup dağılımın ders öğretmenince ve öğrenci yeterliliklerine göre uygulanabileceği belirtilmektedir (Ersoy 2006).

Öğretmen 1'in TPAB davranışları incelendiğinde öğretmenin teknoloji ve alan bilgisine sahip olduğu görülmektedir. Fakat Öğretmen 1'in PAB 'ının iyi düzeyde olduğu söylenemez. Çünkü öğretmen, kavram yanılgılarını dikkate almadan sadece etkinliği görsel bir platforma taşımak için GeoGebra'yı araç olarak kullanmıştır. PAB, öğretmenin alan bilgisi ile yöntem bilgisini birleştirerek öğrenciye uygun öğretimi düzenleme bilgisidir (Shulman 1987). Buna göre Demir (2011)'e düzey 2'de olan Öğretmen 1'in TPAB' yeterli düzeye sahip olmaması PAB bilgisinin yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanmış olabilir.

Öğretmen 2, teknoloji bilgisine sahiptir fakat pedagoji ve alan bilgisi eksiklikleri göze çarpmaktadır. Yarı yapılandırılmış mülakatlar neticesinde Demir (2011)' e göre düzey 1'de yer aldığı belirlenen öğretmenin teknolojiyi sadece görsel bir araç olarak kullanması gözlem çizelgesi sonucunda çıkan davranışları desteklemektedir. Yılmaz (2015) e göre pedagoji ve alan bilgisinin eksik olduğu durumlarda TPAB'dan bahsedilemez. Çünkü öğretmenin sahip olduğu öğretim yaklaşımı ile öğrencilerinin öğrenmesi arasında yakın bir ilişki bulunması önemlidir (Trigwell and Prosser 1999).

Öğretmen 3'ün Demir (2011)'e göre düzey 3'te yer alan öğretmenin davranışları incelendiğinde ise öğrencilerinin öğrenmeleri için matematiksel düşünmeyi sağlayarak günlük hayatla bağdaştırdığı örnekler sunduğu ve sonuçta teknoloji, pedagoji, alan bilgisi ve bunların bileşenlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmenin TPAB kullanım durumunun yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

BÖLÜM 6

ÖNERİLER

Araştırmada sadece 1 öğretmenin yeteri düzeyde TPAB'a sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin çoğunun ayrı ayrı teknoloji, pedagoji ve alan bilgisine sahip oldukları fakat teknolojinin kullanıldığı öğretim ortamına pedagoji bilgilerini entegre edemedikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin TPAB bileşenlerinden en çok teknolojik alan bilgisine (TAB) sahip oldukları fakat pedagojik alan bilgilerinde (PAB) ve teknolojik pedagojik bilgilerinde (TPB) eksikleri olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

Çalışmada GeoGebra dinamik yazılımı kullanılmıştır fakat benzer başka programlar da mevcuttur. Bu nedenle başka teknolojik araçlarla veya yazılım programlarıyla, diğer konu alanları üzerinden çalışmaların devam etmesinin faydalı olacağı söylenebilir. Ayrıca çalışma ile elde edilen gözlem çizelgesi farklı bağlamlarda, farklı konular için de kullanılabilir.

Araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem çizelgesi, araştırmacının literatürden edindiği bilgilerle ve çalıştığı branşla sınırlıdır. Bu doğrultuda farklı branş öğretmenleri için farklı programların kullanılması sürecinde TPAB kullanım durumlarını incelemek için de bu çizelgeden örnek olarak yararlanılabilir.

Öğretmenlerin pedagoji bilgilerini teknolojik ortamlara taşıyabilmeleri için lisans ders içerikleri öğretim elemanları tarafından öğretmen adaylarına bu yönde örnek ders etkinliklerine bolca yer vererek bu etkinliklerin tartışıldığı bir içeriğe büründürülürse öğretmenlere mesleğe geçmeden bu yeterlikler kazandırılabilir.

Öğretmenlik mesleğine devam eden öğretmenler için uzun süreli hizmet içi eğitimlere yer verilebilir, daha sonrasında araştırmalarla gelişimleri gözlemlenebilir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel A ve Yüksel İ** (2012) Öğretmenlerin öğretim teknolojileri entegrasyon becerilerinin değerlendirilmesi: Yeni pedagojik yaklaşımlar için nitel bir gereksinim analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(1): 265-286.
- Açıkgöz K Ü** (2005) *Etkili Öğrenme ve Öğretme*. ISBN: 9789759536619, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir, 407 s.
- Açıkgül K ve Aslaner R** (2015) İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının TPAB Güven Algılarının İncelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17-1:118-152.
- Akçay S, Aydoğdu M, Yıldırım H I ve Şensoy Ö** (2005) Fen öğretiminde ilköğretim 6. Sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1): 103-116.
- 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.
- Aksin A** (2014) Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Yeterlilikleri: Amasya İli Örneği. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Erzurum, 157 s.
- Aktümen M, Yıldız A, Horzum T ve Ceylan T** (2011) İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra Yazılımının Derslerde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2):103-120.
- Akyüz D** (2016) Farklı Öğretim Yöntemleri ve Sınıf Seviyesine Göre Öğretmen Adaylarının TPAB Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(1): 89-111.
- Akyar K B** (2010) Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi, İzmir, 153 s.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Akyüz H İ, Pektaş M, Kurnaz M A ve Kabataş Memiş E** (2014) Akıllı Tahta Kullanımlı Mikro Öğretim Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının TPAB' larına ve Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Algularına Etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 3(1): 1-14.
- Albayrak Sarı A, Canbazoğlu Bilici S, Baran E ve Özbay U** (2016) Farklı Branşlardaki Öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Yeterlikleri ile Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1): 1-21.
- Allegra M, Chifari A and Ottaviano S** (2001) ICT to Train Students Towards Creative Thinking. *Educational Technology ve Society*, 4(2): 48-53.
- Alp P** (2015) Bilgisayar Destekli Dil Öğretiminde Tasarım Yoluyla Öğrenme Yaklaşımıyla Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Deneyimi: Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dersi Alan İngilizce Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Yabancı Dil Öğretimi Algı ve Uygulamalarını Yansıtan Bir Durum Çalışması. *Yüksek Lisans Tezi*, Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İngiliz Dili Eğitimi, İstanbul, 119 s.
- Altın S** (2012) Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir, 102 s.
- Altun T** (2013) Examination of Classroom Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge on the Basis of Their Demographic Profiles. *Croatian Journal of Education*, 15(2): 365-397.
- Angeli C and 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): 154-16.
- Archambault L and 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.
- Argon, İsmetoğlu ve Yılmaz** (2015) Branş Öğretmenlerinin Teknopedagojik Eğitim Yeterlilikleri ile Bireysel Yenilikçilik Düzeylerine İlişkin Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(2): 319-339.
- Atasoy E, Uzun N ve Aygün B** (2015) Dinamik Matematik Yazılımları ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamında Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2):611-633.
- Avcı T ve Ateş Ö** (2017) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine Yönelik Alguları Üzerine Bir Araştırma. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (1): 19-42.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Baki A** (2002) *Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*. BİTAV-Ceren Yayın Dağıtım. İstanbul.
- Baki A** (2002) *Bilgisayar Destekli Matematik*. Ceren Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Bal M S ve Karademir N** (2013) Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Konusunda Öz Değerlendirme Seviyelerinin Belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2): 15-32.
- Baltacı S** (2014) Dinamik Matematik Yazılımının Geometrik Yer Kavramının Öğretiminde Kullanılmasının Bağlamsal Öğrenme Boyutundan İncelenmesi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Trabzon, 340 s.
- Baltacı S, Yıldız A ve Kösa T** (2015) Analitik Geometri Öğretiminde GeoGebra Yazılımının Potansiyeli: Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3):483-505.
- Baltacı S, Yıldız A, Kıymaz Y ve Aytekin C** (2016) Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik GeoGebra Destekli Etkinlik Hazırlamak İçin Yürütülen Tasarım Tabanlı Araştırma Sürecinden Yansımalar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39:70-90.
- Baltacı S ve Baki A** (2017) Bağlamsal Öğrenme Ortamı Oluşturmada GeoGebra Yazılımının Rolü: Elips Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(1):429-449.
- Baydaş Ö** (2010) Öğretim Elemanlarının ve Öğretmen Adaylarının Görüşleri Işığında Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, 132 s.
- Baydaş Ö, Göktaş Y ve Tatar E** (2013) The Use of Geogebra with Different Perspectives in Mathematics Teaching. *Çukurova University Faculty of Education Journal*, 42(2):36-50.
- Baykul Y** (1999) *Matematik Öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Bilgin İ, Tatar E ve Ay Y** (2012) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojiye Karşı Tutumlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Katkısının İncelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran 2012, Niğde Üniversitesi, Niğde, s:125.
- Boshuizen H P A and Wopereis I G J H** (2003) Pedagogy of Training in Information and Communications Technology for Teachers and Beyond. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1): 149-159.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Bozkurt A ve Cilavdaroğlu A K** (2011) Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3): 859-870.
- Canbazoğlu Bilici S** (2012) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlikleri. *Doktora tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 338 s.
- Canbazoğlu Bilici S, Yamak H, Kavak N and Guzey S S** (2013) Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Efficacy Scale (TPACK-SeS) for Pre-Service Science Teachers: Construction, validation and reliability. *Eurasian Journal of Educational Research*, 52: 37-60.
- Canbazoğlu Bilgici S ve Baran E** (2015) Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Öz-yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi: Boylamsal Bir Araştırma. *GEFAD/GUJGEF*. 35(2):285-306.
- Cox M, Abbott C, Webb M, Blakely B, Beauchamp T and Rhodes V** (2004) ICT and Pedagogy – A review of the literature, *ICT in Schools Research and Evaluation Series*, 18.London: DfES/BECTA.
- Çalık M, Özsevgeç T, Ebenezer J, Artun H and Küçük Z** (2014) Effects of ‘Environmental Chemistry’ Elective Course Via Technology-Embedded Scientific Inquiry Model on Some Variables. *Journal of Science Education and Technology*, 23: 412-430.
- Çekbaş Y, Yakar H, Yıldırım B ve Savran A** (2003) Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4): 76-78.
- Çelik İ, Hebeci M ve Şahin İ** (2016) Çevrimiçi Örnek Olay Kütüphanesi Kullanımının Teknoloji Entegrasyonundaki Rolü: TPAB Temelinde Bir Araştırma. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15(3):739-754.
- Çelik H ve Karamustafaoğlu O** (2013) Science Prospective Teachers' Self-efficacy and Views on the Use of Information Technologies in the Teaching of Physics Concepts. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1):182-208.
- Çelik N, Kocaman F ve Önal A S** (2008) Burdur İli Merkez İlçe İlköğretim Öğretmenlerinin Bilgisayar Okur-Yazarlık Seviyeleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(15):1-13.
- Ceylan B, Türk M, Yaman F and Kabakçı Yurdakul I.** (2014) Determining the Changes of Information and Communication Technology Guidance Teacher Candidates' Technological Pedagogical Content Knowledge Competency Information and Communication Technology Usage Stages and Levels. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(1): 171-201.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Ceylan T** (2012) Geogebra Yazılımı Ortamında İlköğretim Matematik Öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Ankara,132 s.
- Chai C S, Koh J and Tsai C** (2010) Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Educational Technology and Society*, 13(4): 63-73.
- Creswell J** (2003) *Research design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (2nd ed.). SAGE Publications, Thousand Oaks, CA.
- Çepni S** (2007) *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. 7.Baskı, ISBN: 9789754170009, Celepler Matbacılık, Trabzon, 416.
- Çetin İ, Erdoğan A ve Yazlık D** (2015) Geogebra ile Öğretimin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Başarılarına Etkisi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 84-92.
- Çuhadar C, Bülbül T and Ilgaz G** (2013) Exploring of the Relationship Between Individual Innovativeness and Techno-Pedagogical Education Competencies of Pre-Service Teachers. *Elementary Education Online*, 12(3): 797-807.
- Delice A ve Karaaslan G** (2015) Dinamik Geometri Yazılımları İle Çokgenler Konusunda Hazırlanan Etkinliklerin Öğrenci Performansı ve Öğretmen Görüşlerine Yansımaları. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3:133-148.
- Demir S and Bozkurt A** (2011) Primary Mathematics Teachers' Views About Their Competencies Concerning the Integration of Technology. *Elementary Education Online*, 10(3): 850-860.
- Demir S** (2011) Two Inseparable Facets of Technology Integration Programs: Technology and Theoretical Framework. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 7(2): 14.
- Demirbilek M and Özkale A** (2014) Investigating the Effectiveness of Using GeoGebra in Associate Degree Mathematics Instruction. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8:98-123.
- Demirel Ö** (2002) *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. 19. Baskı, ISBN: 978-975-6802-06-9, Pegem Akademi, Ankara, 373.
- Demirel Ö, Seferoğlu S S ve Yağcı E** (2001) *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Pegem A Yayıncılık, Ankara, 245.
- Dikkartın Övez F T ve Akyüz G** (2013) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yapılarının Modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170):321-334.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Dikovich Lj** (2009) Applications GeoGebra into Teaching Some Topics of Mathematics at the College Level. *Computer Science and Information Systems*, 6(2): 191-203.
- Doering A, Scharber C, Miller C and Veletsianos G** (2009) GeoThentic: Designing and Assessing With Technology, Pedagogy, and Content Knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(3): 316-336.
- Doering A, Veletsianos G, Scharber C and Miller C** (2009) Using the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge Framework to Design Online Learning Environments and Professional Development. *Journal of Educational Computing Research*, 41(3): 319-346.
- Doğan M** (2011) Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı. *Bir Dinamik Matematik Yazılımı: Geogebra*, E. Karakırık (Ed.), Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, ss.97 156.
- Doğan M ve İçel R** (2011) The Role of Dynamic Geometry Software in the Process of Learning: GeoGebra Example about Triangles. *International Journal of Human Sciences* [Online], 8:1. Available: <http://www.InsanBilimleri.com/En>.
- Doğan M** (2012) Prospective Turkish Primary Teachers' Views About the use of Computers in Mathematics Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(4): 329-341.
- Doğru E ve Aydın F** (2017) Coğrafya Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Yeterliliklerinin İncelenmesi. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 6(2): 485-506.
- Doruk B K ve Umay A** (2011) Matematiği Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 124-135.
- Er S ve Sağlam Kaya Y** (2017) Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geogebra Ortamında Materyal Hazırlama Hakkındaki Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13: 228-243.
- Ersoy Y** (2006) İlköğretim Matematik Öğretim Programındaki Yenilikler- I: Amaç, İçerik Ve Kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1): 30-44.
- Gökçe S, Aydoğan Yenmez A ve Özpınar İ** (2016) Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra ile Hazırlanan Çalışma Yaprakları Üzerine Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(1): 164-187.
- Graham C R, Burgoyne N, Cantrell P, Smith L, St. Clair L and Harris R** (2009) TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends*, 53(5): 70-79.
- Gömleksiz M N ve Fidan E K** (2013) Self-Efficacy Perception Levels of Prospective Classroom Teachers Toward Technological Pedagogical Content Knowledge. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 14(1): 87-113.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Gönen S ve Kocakaya F** (2015) Pedagojik Formasyon Programına Katılan Öğrencilerinin Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(4): 9.
- Guzey S S and Roehrig G H** (2009) Teaching Science with Technology: Case Studies of Science Teachers' Development of Technology, Pedagogy and Content Knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1): 25–45.
- Gündüz Ş ve Odabaşı F** (2004) Bilgi Çağında Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersinin Önemi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 3 (1): 43-48.
- Güven B ve Karataş İ** (2003) Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2): 67-78.
- Güven B ve Karataş İ** (2005) Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir model. *İlköğretim Online*, 4(1): 62-72.
- Hacıömeroğlu G, Şahin Ç ve Arcagök S** (2014) Turkish Adaptation of Preservice Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Assesment Scale. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2): 297-315.
- Harun M H** (2001) Integrating E-Learning into the Workplace. *Internet and Higher Education*, 4(3,4): 301-310.
- Hazzan O and Goldenberg E P** (1997) Students' Understanding of the Notion of Function in Dynamic Geometry Environments, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1: 263-291.
- Hohenwarter M and Jones K** (2007) Ways of linking geometry and algebra: The case of Geogebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3): 126-131.
- Hsueh S L** (2008) An Investigation of the Technological, Pedagogical and Content Knowledge Framework in Successful Chinese Language Classrooms. *Unpublished Doctoral Dissertation*, Brigham Young University, Department of Instructional Psychology and Technology, 197 p.
- Hughes J** (2005) The Role of Teacher Knowledge and Learning Experiences in Forming Technology Integrated Pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2): 277-302.
- İçel R** (2011) Bilgisayar Destekli Öğretimin Matematik Başarısına Etkisi: Geogebra Örneği. *Yüksek lisans tezi*, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Konya, 100 s.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Jang S J and Chen K C** (2010) From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6): 553-564.
- Jimoyiannis A** (2010) Developing a Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Science Education: Implications of a Teacher Trainers' Preparation Program. *Informing Science and IT Education Conference (InSITE)*, 19-24 June 2010, Italy, 597-607.
- Kabaca T, Aktümen M, Aksoy Y ve Bulut M** (2010) Matematik Öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra Toplantısı Kapsamında Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Tanıştırılması ve GeoGebra Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2):148-165.
- Kabakçı Yurdakul I** (2011) Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanımları Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40: 397-408.
- Kabakçı Yurdakul I, Odabaşı H F, Kılıçer K, Çoklar A N, Birinci G and Kurt A A** (2012) The Development, Validity and Reliability of TPACK-deep: A Technological Pedagogical Content Knowledge scale. *Computers and Education* 58(3): 964-977.
- Kan O** (2014) GeoGebra Destekli Öğretimin Lineer Cebir Dersine Ait Bazı Konularda Akademik Başarı Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Konya, 99 s.
- Karadeniz Ş ve Vatanartıran S** (2013) Adaptation of a TPACK Survey to Turkish for Secondary School Teachers. *International Journal of Human Sciences*, 10(2): 34-47.
- Karakaya Ç** (2013) Fatih Projesi Kapsamında Pilot Okul Olarak Belirlenen Ortaöğretim Kurumlarında Çalışan Kimya Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterlilikleri. *Yüksek lisans tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakırık E ve Aydın E** (2011) Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı. *Matematik Öğrenme Nesneleri*, Karakırık E (Ed.), Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 19.
- Karakırık E** (2011) Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı. *Dinamik Geometri ve Sketchpad ile Geometri Öğretimi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 67.
- Karakuş Ö** (2008) Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişimine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir, 88 s.
- Karalar H ve Aslan Altan B** (2016) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterliklerin ve Öğretmen Özyeterliklerinin İncelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJ*, 5(özel sayı): 15-30.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Karamustafaoğlu O, Aydın M ve Özmen H** (2005) Bilgisayar Destekli Fizik Etkinliklerinin Öğrenci Kazanımlarına Etkisi: Basit Harmonik Hareket Örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4): 67–81.
- Karataş İ, Pişkin Tunç M, Demiray E ve Yılmaz N** (2016) Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2): 512-533.
- Karataş F İ ve Tutak F** (2017) Lise Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Teknolojiyi Bütünleştirme Öz-Yeterlilikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37):180-198.
- Kaya Z, Özdemir, T Y, Emre İ ve Kaya O N** (2011) Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Seviyelerinin Belirlenmesi. *5th International Computer and Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September, Elazığ, Turkey.
- Kaya Z ve Kaya O N** (2013) Öğretmen Eğitiminde Vignette Tekniği ve Uygulamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(168): 129-142.
- Kaya S and Dağ F** (2013) Turkish Adaptation of Technological Pedagogical Content Knowledge Survey for Elementary Teachers. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 13(1): 291-306.
- Kaya Z, Kaya O N ve Emre İ** (2013) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4): 2355-2377.
- Kaya Z** (2010) Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fotosentez ve Hücre Solunum Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (TPAB) Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 208 s.
- Kaya Z** (2014) Harmanlanmış Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Sınıf İçi Öğretim Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Etkisi. *Doktora tezi*, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 312 s.
- Kaya Z ve Yılayaz Ö** (2013) Öğretmen Eğitimine Teknoloji Entegrasyonu Modelleri ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8): 57-83.
- Keçeoğlu İ and Yavuz İ** (2017) The Effect of GeoGebra on Achievement of Preservice Mathematics Teachers About Concepts of Limit and Continuity. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1):21-47.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Kılıç A** (2011) Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması. *Yüksek lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Elazığ, 259 s.
- Koehler M J and Mishra P** (2008) Introducing TPACK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 3-29.
- Koehler M J and Mishra P** (2009) What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9(1): 60-70.
- Kokoç M** (2012) Karma Mesleki Gelişim Programı Sürecinde İlköğretim Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Deneyimleri Üzerine Bir Çalışma. *Yüksek lisans tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 141 s.
- Komis V, Ergazakia M and Zogzaa V** (2007) Comparing Computer-Supported Dynamic Modeling and “Paper and Pencil” Concept Mapping Technique in Students’ Collaborative Activity. *Computers and Education*, 49(4) :991-1017.
- Kuşkaya Mumcu F, Haşlaman T ve Koçak Usluel Y** (2008) Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri. *8 th International Educational Technology Conference*, Eskişehir, 296-299,
- Kutluca T** (2009) İkinci Dereceden Fonksiyonlar Konusu İçin Tasarlanan Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi. *Doktora Tezi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon, 418 s.
- Kutluca T ve Zengin Y** (2011) Matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17: 160-172.
- Landry G A** (2010) Creating and Validating an Instrument to Measure Middle School Mathematics Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Doctoral Thesis*, University of Tennessee, US, 93p.
- Lee M H and Tsai C C** (2010) Exploring Teachers’ Perceived Self Efficacy and Technological Pedagogical Content Knowledge with Respect to Educational Use of the World Wide Web. *An International Journal of the Learning Science*, 38(1): 1-21.
- MacArthur C A, Pilato V, Kercher M, Peterson D, Malouf D and Jamison P** (1995) “Mentoring: An Approach To Technology Education For Teachers”. *Journal of Research on Computing in Education*, 28(1): 46-62.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Mandacı Şahin S, Aydoğan Yenmez A, Özpınar İ ve Köğce D** (2013) Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeline Uygun Bir Hizmet Öncesi Eğitim Programının Bileşenlerine İlişkin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı (1): 271-286.
- Margerum-Leys J and Marx R W** (2002) Teacher Knowledge of Educational Technology: A Case Study of Student/Mentor Teacher Pairs. *Journal of Educational Computing Research*, 26(4): 427-462.
- Marrades R and Gutierrez A** (2000) Proofs Produced by Secondary School Students Learning Geometry in a Dynamic Computer Environment, *Educational Studies in Mathematics* 44 (1/2): 87-125.
- McCannon M and Crews T B** (2000) Assessing the Technology Needs of Elementary School Teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(2): 111-121.
- McGartland R D, Berg Weger M, Tebb S, Lee E S and Rauch S** (2003) "Objectifying Content Validity: Conducting a Content Validity Study in Social Work Research". *Social Work Research*, 27(2): 94-104.
- MEB** (2007) Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.
- MEB** (2008) Öğretmen Yeterlikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri. Devlet Kitapları Müdürlüğü, Ankara.
- MEB** (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. TTK Başkanlığı, Ankara.
- MEB** (2012) FATİH Projesi Hakkında. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6> adresinden 25.06.2016 tarihinde erişilmiştir.
- MEB** (2013) Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1andkno=215> adresinden 16.03.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Mercan M** (2012) İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersine Ait Dönüşüm Geometrisi Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra' nın Kullanımının Öğrenci Başarısı ve Kalıcılık Üzerindeki Etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Merriam S B** (1998) Qualitative Research and Case study Applications in Education. San Francisco: Jossey-Bass.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı** (2005). Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12. Sınıflar), Ankara.
- Mishra P and Koehler M** (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6): 1017-1054.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Morsink P M, Hagerman M S, Heintz A, Boyer M, Harris R and Kereluik K** (2011) Professional Development to Support TPACK Technology Integration: The Initial Learning Trajectories of Thirteen Fifth- and Sixth-Grade Educators, *Journal of Education*, 191(2): 3-18.
- Mudzimiri R** (2012) A Study of the Development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Pre-Service Secondary Mathematics Teachers. *Doctoral Dissertation*, Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses. (Publication No. 3523442).
- Mutluoğlu A ve Erdoğan A** (2012) İlköğretim Matematik Öğretmelerinin TPAB Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *6th International Computer and Instructional Symposium*, 4-6 Ekim, Gaziantep, 331-336.
- NCTM** (2000) *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- 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.
- Niess M L, Van Zee E H and Gillow Wiles H** (2011) Knowledge growth in teaching mathematics/science with spreadsheets: Moving PCK to TPACK through online professional development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(2): 42-52.
- Niess M L, Suharwoto G, Lee K and Sadri P** (2006) Guiding Inservice Mathematics Teachers in Developing TPACK. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006*, Chesapeake, VA: AACE, 3750-3765.
- Ocak C** (2016) Observable Indicators of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Science Classrooms Through Video Research. *Yüksel Lisans Tezi*, ODTÜ, Eğitim Bilimleri Bölümü, 119 s.
- Önal N ve Çakır H** (2016) Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Bilişim Teknolojileri Kullanımına İlişkin Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1):76-94.
- Önal N Demir ve Güloğlu C** (2013) Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Turkish Journal of Education*, 2(1): 19-28.
- Öner D** (2013) Analyzing Group Coordination when Solving Geometry Problems with Dynamic Geometry Software. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*. 8(1): 13-39.
- Özer B** (1998) Eğitim Bilimlerinde Yenilikler. *Öğrenmeyi Öğretme*, Ayhan Hakan (Ed.), Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 149-160.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Özgen K, Narlı S ve Alkan H** (2013) Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Teknoloji Kullanım Sıklığı Algılarının İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44): 31-51.
- Özmantar M F, Akkoç H, Bingölbali E, Demir S and Ergene B** (2010) Pre-Service Mathematics Teachers' Use of Multiple Representations in Technology-Rich Environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 6(1): 19-36.
- Öztürk E ve Horzum M B** (2011) Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3): 255-278.
- Öztürk E** (2013) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13: 223-228.
- Öztürk B** (2012) GeoGebra Matematik Yazılımının İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Trigonometri ve Eğitim Konuları Öğretiminde, Öğrenci Başarısına ve Van Hiele Geometri Düzeyine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, Sakarya, 197 s.
- Pamuk S, Ülken A ve Dilek N Ş** (2012) Öğretmen Adaylarının Öğretimde Teknoloji Kullanım Yeterliliklerinin Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Kuramsal Perspektifinden İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17): 415-438.
- Pamuk S, Ergun M Cakir R, Yilmaz H B and Ayas C** (2013) Exploring Relationships Among TPACK Components and Development of the TPACK Instrument. *Education and Information Technologies. Advance online publication*. doi: 10.1007/s10639-013-9278-4. doi: 10.1007/s10639-013-9278-4.
- Pamuk S** (2012) Understanding Preservice Teachers' Technology Use Through TPACK Framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(5): 425-439.
- Pierson M E** (2001) Technology Practice as a Function of Pedagogical Expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4): 413- 430.
- Rincon L F** (2009) Dynamic and Interactive Applications Using GeoGebra Software in the 6-12 Mathematics Curriculum, *Master Dissertation*, Kean University, ABD, 154 p.
- Roblyer M D** (2006) Integrating Educational Technology into Teaching, 4. baskı. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Roblyer M D and Doering A H** (2010) Integrating educational technology. *Theory and practice: Foundations for effective technology integration*, Canton In K. V. (Ed.), 5th ed., Boston, MA: Allyn and Bacon, 31-72.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Sancar Tokmak H, Incikabi L ve Ozgelen S** (2012) An Investigation of Change in Mathematics, Science, and Literacy Education Pre-Service Teachers' TPACK. *The Asia-Pacific Education Researcher, Online First*, DOI: 10.1007/s40299-012-0040-2.
- Sancar Tokmak ve Yavuz Konokman** (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, Baran E, Thompson A, Mishra P, Koehler M J and Shin T** (2009) Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Paper presented at the 2009 Annual Meeting of the American Educational Research Association*. April 13-17, San Diego, California.
- Seferoğlu S** (2007) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Selçik N ve Bilgici G** (2011) GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3): 913-924.
- Semiz K and İnce M L** (2012) Pre-service physical education teachers' technological pedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructional technology outcome expectations. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7): 1248-1265.
- Shin T S, Koehler M J, Mishra P, Schmidt D A, Baran E and Thompson A D** (2009) Changing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) through Course Experiences. I. Gibson et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2009*, Chesapeake, VA: AACE, 4152-4159.
- Shulman L S** (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2): 4-14.
- Shulman L S** (1987) Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1): 1-22.
- Stoilescu D** (2011) Technological Pedagogical Content Knowledge: Secondary School Mathematics Teachers' Use of Technology. *Doctor of Philosophy*, University of Toronto, Teaching, and Learning Ontario Institute, Department of Curriculum, 229 p.
- Su X, Huang X, Zhou C and Chang M** (2017) Ortaöğretim Coğrafya Öğretmenleri İçin Bir Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 42(190):325-341.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Sümen Ö Ö** (2013) GeoGebra Yazılımı ile Simetri Konusunun Öğretiminin Matematik Başarısı ve Kaygısına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı, Samsun, 116 s.
- Şahin İ, Çelik İ, Aktürk A O and Aydın M** (2013) Analysis of Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge and Educational Internet Use. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4): 110-117.
- Şahin İ** (2011) Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1): 97-105.
- Şimşek Ö, Demir S, Bağçeci B ve Kinay İ** (2013) Öğretim Elemanlarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1): 1-23.
- Şimşek E ve Yücekaya K G** (2014) Dinamik Geometri Yazılımı ile Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1): 65-80.
- Tatar E, Kağızmanlı T and Akkaya A** (2014) The Effect of a Dynamic Software on the Success of Analytical Analysis of the Circle and Prospective Mathematics Teachers Opinions. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1):153-177.
- Tatar E, Zengin Y ve Kağızmanlı T B** (2013) Dinamik Matematik Yazılımı ile Etkileşimli Tahta Teknolojisinin Matematik Öğretiminde Kullanımı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2): 104-123.
- TED (Türk Eğitim Derneği)** (2009) Öğretmen Yeterlilikleri, Ankara.
- Timur B ve Taşar M F** (2011) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2): 839-856.
- Timur B** (2011) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi. *Doktora tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü, İlköğretim Fen Bilgisi Anabilim Dalı, Ankara, 338 s.
- Trigwell K M and Prosser F W** (1999) Relations Between Teacher' Approaches to Teaching and Students' approaches to Learning. *Higer Education*, 37: 57-70.
- Tuncer M ve Bahadır F** (2016) Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Alan Bilgisi Yeterlilikleri ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları Açısından Değerlendirilmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(9):839-858.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Tutkun Ö, Öztürk B ve Demirteş Z** (2011) 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implication. *Matematik Öğretiminde Bilgisayar Yazılımları ve Etkililiği*, 27-29 April, 2011, Antalya-Turkey, 691-698.
- Uğurlu R** (2009) Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde önerilen eğitim programı sürecinde öğretmen adaylarının şekillendirici ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerilerinin gelişiminin incelenmesi. *Yüksek lisans tezi*, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 214 s.
- Umay** (2003) Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24: 234-24.
- Uygun E** (2013) Learning by design: An integrated approach for technological pedagogical content knowledge development. *Yüksek lisans tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Ankara, 148 s.
- Ünlü İ, Kaşkaya A ve Coşkun M** (2017) Examining the Technological Pedagogical Field Knowledge Competencies of Social Sciences Teacher Candidates according to Some Variables. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1): 214-228.
- Varış F** (1988) *Eğitimde program geliştirme*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Veneziano L and Hooper J** (1997) A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21: 67-70.
- Yalın H İ** (2008) Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Dağıtım: Ankara.
- Yavuz Konokman G, Yanpar Yelken T ve Sancar Tokmak H** (2013) Sınıf öğretmeni adaylarının TPAB'lerine ilişkin algılarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Mersin Üniversitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1): 665-684.
- Yılmaz G** (2015) Türkiye'deki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmalarının Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40(178):103-122.
- Yılmaz M** (2007) Sınıf Öğretmeni Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1):155-167.
- Yigit M** (2014) A review of the literature: How pre-service mathematics teachers develop their technological, pedagogical, and content knowledge. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*: 2(1), 26-35.
- Yiğit N, Alev N, Yurt Ö ve Mazlum E** (2017) Kısa Film Tasarımlarında Teknolojik ve Pedagojik Özelliklerin İncelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 8(1):122-140.

KAYNAKÇA (devam ediyor)

- Yin R K** (2003) Case study research: Design and methods. London: Sage Publications.
- Yurdugül H** (2005) Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kapsam Geçerliği için Kapsam Geçerlik İndeksinin Kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, 28-30 Eylül, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli, 6 s.
- Zengin Y** (2011) Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra'nın Öğrencilerin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

EK AÇIKLAMALAR

EK 1. Görüşme Formu

Demografik Profil Bilgileri

1. Öğretmen:
2. Toplam tecrübe yılı:
3. Branş:
4. Sınıf seviyesi:

Ders Planlama Öncesi Görüşme Soruları

Ders Künye Bilgisi:

1. En son anlatmış olduğunuz dersin konusu nedir?
2. Ders sürecinizden kısaca bahsedebilir misiniz?
3. Sıkça kullandığınız öğretim yöntem, teknik ve stratejileri nelerdir? Niçin? Bu yöntemleri neye göre belirlediniz? (Eğer kullanıyorsa, bu konuda sizi teknolojiye yönlendiren sebepler neydi?)
4. Kullanacağınız teknolojik materyaller (yazılım ve donanım) nelerdir? Niçin? Bu teknolojileri neye göre belirlediniz?
5. Teknolojiyi derslerinize entegre ederken herhangi bir sıkıntı yaşıyor musunuz?

TEKNOLOJİ KULLANIMINA BAKIŞ AÇISI

MOTİVASYON

1. Sizi derslerinizde teknoloji kullanmaya teşvik eden şey nedir?

HAZIRLIK

2. Derste kullanacağınız teknolojileri neye göre belirliyorsunuz? Teknoloji kullanma yolunda yaşadığınız zorluklar var mı?
3. Matematik derslerinizde teknolojiyi entegre etmede izlediğiniz herhangi bir yöntem, metot veya prosedür var mı? Varsa süreci açıklayabilir misiniz?

ENTEGRASYON

4. Matematik derslerinizde bir konuyu akıllı tahta, tablet veya yazılım kullanarak nasıl anlatıyorsunuz?
5. Matematik dersinde teknoloji kullanarak daha rahat anlatabileceğinizi düşündüğünüz kavram veya konseptler var mı? Varsa nelerdir?
6. Sizce bu teknolojiler nasıl ve ne şekilde derste kullanılmalıdır?

PROBLEM ÇÖZÜMÜ

7. Derslerinizde kullandığınız teknolojiler olması gerektiği ya da planladığınız gibi çalışıyor mu? Eğer çalışmıyorsa olası problemlerle nasıl başa çıkıyorsunuz? Örnek verebilir misiniz?

DEĞERLENDİRME

8. Teknoloji kullanarak öğrencilerinizin bir konuyu öğrenip öğrenmediğini nasıl değerlendiriyorsunuz?

EK 2. Pilot Çalışmada Kullanılan Gözlem Çizelgesi

Davranışlar	Açıklamalar
Konu alanıyla ilgili gereksinimleri (ortam, süre vb.) uygun olarak güncelledi.	
Etkinlik planlama sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (Google, GeoGebraTube, forum, vb.) yararlandı.	
Etkinlik tasarlama sürecinde kullandığı teknoloji bilgisini güncel tutabildi.	
Etkinlik tasarlama sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için GeoGebra'dan yararlanma konusunda disiplinler arası iş birliği yapabildi.	
Etkinlik tasarlama sürecini GeoGebra kullanımına uygun olarak planladı.	
Etkinlik tasarlama süresini optimum düzeye getirebildi.	
Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında ortaya çıkabilecek sorunları öngörüp tedbir aldı.	
Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uydu.	
Etkinlik tasarlarırken öğreteceği konunun kapsamına karar verdi.	
Etkinlik tasarlama sürecinde kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planladı.	
Matematik ders programına uygun etkinlikler tasarladı.	
Öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarını tahmin edip, bu durumu göz önünde bulundurarak etkinlik tasarladı.	
Genellikle öğretmenlik dışındaki ortamlarda gerekmeyen ve öğretmeye özgü olan alan bilgisine sahipti.	
Öğretmen, öğreteceği kavram ve işlem bilgisini teknoloji kullanımına uygun olarak aktardı.	
Alanındaki temel güncel konular hakkında bilgi sahibiydi.	
İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladı.	
Matematisel soyut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak somutlama yapabildi.	
Öğretmen, müfredat bilgisine sahipti.	

Matematiksel düşünme tarzını kullandı.	
Etkinlik tasarlarken öğrencilerin neyi anlamadıklarına dayanarak etkinliğini uyarlayabildi.	
İçeriğin öğretimine yönelik problem çözmeye dayalı senaryolar oluşturabildi.	
Problem çözme becerilerini etkinlik tasarlama sürecine aktarabildi.	
Etkinlik tasarlama sürecinde gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş doğru bilgileri uygulamaya çalıştı.	
Etkinlik tasarlarken eşzamanlı olarak eylemi yeniden düzenleyebildi ve üzerinde değişiklik yapabildi.	
Etkinliği planlarken amaç ve kazanımların neler olacağını belirledi.	
Matematiğin kendine özgün sembol ve terimlerini doğru kullandı.	
GeoGebra ile eski bilgileri hatırlatarak yeni bilgiye geçiş sağladı.	
Etkinlik tasarlama sürecinde ilgili konunun öğretimi için yeterli GeoGebra bilgisine sahipti.	
Etkinlik tasarlama sürecinde GeoGebra ile öğretim yaklaşımlarını uygun biçimde birleştirdi.	

EK 3. Davranış Maddelerine İlişkin Kapsam Geçerlilik Oranlarının Elde Edilmesi

Araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem çizelgesi, 20 uzmanın bilgisine sunulmuş, gözlemlenmesi düşünülen davranışların (gerekli, değiştirilmeli, gereksiz) şeklinde seçenekler sunularak davranışların amaca uygunluğu hakkında fikirleri alınmak istenmiştir. Sonuçlar aşağıdaki Çizelge de belirtilmiştir.

		Davranışların Amaca Uygunluğu			
		Gerekli	Düzeltilmeli	Gereksiz	Kapsam Geçerlilik Oranı
1	Konu alanıyla ilgili gereksinimleri (ortam, süre vb.) uygun olarak güncelledi.	20			1,00
2	Etkinlik planlama sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (Google, GeoGebraTube, forum, vb.) yararlandı.	19	1		0,90
3	Etkinlik tasarlama sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabildi.	17		3	0,70
4	Etkinlik tasarlama sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için GeoGebra'dan yararlanma konusunda disiplinler arası iş birliği yapabildi.	17		3	0,70
5	Etkinlik tasarlama sürecini GeoGebra olanaklarına uygun olarak planladı.	18	2		0,80
6	Etkinlik tasarlama süresini optimum düzeye getirebildi.	13	1	6	0,30
7	Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında ortaya çıkabilecek sorunları çözdü.	16	3	1	0,60
8	Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uydu.	16	3	1	0,60
9	Etkinlik tasarlarırken öğreteceği konunun kapsamına karar verdi.	18	2		0,80
10	Etkinlik tasarlama sürecinde kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planladı.	19	1		0,90
11	Matematik ders programına uygun etkinlikler tasarladı.	20			1,00
12	Öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarını tahmin edip, bu durumu göz önünde bulundurarak etkinlik tasarladı.	18	2		0,80
13	Genellikle öğretmenlik dışındaki ortamlarda gerekmeyen ve öğretmeye özgü olan alan bilgisine sahipti.	7	2	11	-0,30
14	Öğretmen kavram ve işlem bilgisini teknoloji kullanımına uygun olarak aktardı.	18	2		0,80
15	Alanındaki temel konular hakkında bilgi sahibiydi.	17	3		0,70
16	İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladı.	20			1,00

17	Matematiksel soyut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak somutlama yapabildi.	18	2		0,80
18	Öğretmen, müfredat bilgisine sahipti.	17		3	0,70
19	Matematiksel düşünme tarzını kullandı.	11	4	5	0,10
20	Etkinlik tasarlarırken öğrencilerin neyi anlamadıklarına dayanarak etkinliğini uyarlayabildi.	16	4		0,60
21	İçeriğin öğretimine yönelik problem çözmeye dayalı senaryolar oluşturabildi.	20			1,00
22	Problem çözmeye becerilerini etkinlik tasarlama sürecine aktarabildi.	12	2	6	0,20
23	Etkinlik tasarlama sürecinde gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş doğru bilgileri uygulamaya çalıştı.	18	1	1	0,80
24	Etkinlik tasarlarırken eşzamanlı olarak eylemi yeniden düzenleyebildi ve üzerinde değişiklik yapabildi.	18	1	1	0,80
25	Etkinliği planlarırken amaç ve kazanımların neler olacağını belirledi.	19	1		0,90
26	Matematiğin kendine özgün sembol ve terimlerini doğru kullandı.	17		3	0,70
27	GeoGebra ile eski bilgileri hatırlatarak yeni bilgiye geçiş sağladı.	15	3	2	0,50
28	Etkinlik tasarlama sürecinde ilgili konunun öğretimi için yeterli GeoGebra bilgisine sahipti.	11	4	5	0,10
29	Etkinlik tasarlama sürecinde GeoGebra ile öğretim yaklaşımlarını uygun biçimde birleştirdi.	20			1,00

KAPSAM GEÇERLİLİK ÖLÇÜTÜ(KGO) : 0.42

EK 4. 0,42 KGO'nun Altında Kalan 5 Madde Çıkarıldıktan Sonraki Gözlem Çizelgesi

		Davranışların Amaca Uygunluğu			
		Gerekli	Düzeltilmeli	Gereksiz	Kapsam Geçerlilik Oranı
1	Konu alanıyla ilgili gereksinimleri (ortam, süre vb.) uygun olarak güncelledi.	20			1,00
2	Etkinlik planlama sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (Google, GeoGebraTube, forum, vb.) yararlandı.	19	1		0,90
3	Etkinlik tasarlama sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabildi.	17		3	0,70
4	Etkinlik tasarlama sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için GeoGebra'dan yararlanma konusunda disiplinler arası iş birliği yapabildi.	17		3	0,70
5	Etkinlik tasarlama sürecini GeoGebra olanaklarına uygun olarak planladı.	18	2		0,80
6	Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında ortaya çıkabilecek sorunları çözdü.	16	3	1	0,60
7	Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uydu.	16	3	1	0,60
8	Etkinlik tasarlarırken öğreteceği konunun kapsamına karar verdi.	18	2		0,80
9	Etkinlik tasarlama sürecinde kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planladı.	19	1		0,90
10	Matematik ders programına uygun etkinlikler tasarladı.	20			1,00
11	Öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarını tahmin edip, bu durumu göz önünde bulundurarak etkinlik tasarladı.	18	2		0,80
12	Öğretmen kavram ve işlem bilgisini teknoloji kullanımına uygun olarak aktardı.	18	2		0,80
13	Alanındaki temel konular hakkında bilgi sahibiydi.	17	3		0,70
14	İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladı.	20			1,00
15	Matematiksel soyut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak somutlama yapabildi.	18	2		0,80
16	Öğretmen, müfredat bilgisine sahipti.	17		3	0,70
17	Etkinlik tasarlarırken öğrencilerin neyi anlamadıklarına dayanarak etkinliğini uyarlayabildi.	16	4		0,60
18	İçeriğin öğretimine yönelik problem çözmeye dayalı senaryolar oluşturabildi.	20			1,00
19	Etkinlik tasarlama sürecinde gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş doğru bilgileri uygulamaya çalıştı.	18	1	1	0,80

20	Etkinlik tasarlarlarken eşzamanlı olarak eylemi yeniden düzenleyebildi ve üzerinde değişiklik yapabildi.	18	1	1	0,80
21	Etkinliği planlarken amaç ve kazanımların neler olacağını belirledi.	19	1		0,90
22	Matematiğin kendine özgün sembol ve terimlerini doğru kullandı.	17		3	0,70
23	GeoGebra ile eski bilgileri hatırlatarak yeni bilgiye geçiş sağladı.	15	3	2	0,50
24	Etkinlik tasarlama sürecinde GeoGebra ile öğretim yaklaşımlarını uygun biçimde birleştirdi.	20			1,00

KAPSAM GEÇERLİLİK ÖLÇÜTÜ(KGO) : 0.42

KAPSAM GEÇERLİLİK İNDEKSİ : 0.79

EK 5. Gözlem Çizelgesini Son Hali

Davranışlar	Açıklamalar
Konu alanıyla ilgili gereksinimleri (ortam, süre vb.) uygun olarak güncelledi.	
Etkinlik planlama sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (Google, GeoGebraTube, forum, vb.) yararlandı.	
Etkinlik tasarlama sürecinde kullandığı teknoloji bilgisini güncel tutabildi.	
Etkinlik tasarlama sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiden yararlanma konusunda disiplinler arası iş birliği yapabildi.	
Etkinlik tasarlama sürecini GeoGebra kullanımına uygun olarak planladı.	
Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında ortaya çıkabilecek sorunları öngörüp tedbir aldı.	
Etkinlik tasarlama sürecinin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uydu (yeteneklerini sonuna kadar kullandı).	
Etkinlik tasarlarken öğreteceği konunun kapsamına uygun şekilde karar verdi.	
Etkinlik tasarlama sürecinde kavramlar dizisini (genelden özele, basitten karmaşığa) planladı.	
Matematik ders planına uygun etkinlikler tasarladı.	
Öğrencilerin muhtemel kavram yanlışlarını tahmin edip, bu durumu göz önünde bulundurarak etkinlik tasarladı.	
Konu kazanımlarının kaç ders saatinde öğretilmesi gerektiğini kontrol ederek etkinliklerini tasarladı.	
Öğretmen, öğreteceği kavramı GeoGebra yazılımına uygun bir şekilde aktardı.	
Öğretmen işlem bilgisini GeoGebra'ya uygun bir şekilde aktarabildi.	
Alanındaki temel güncel konular hakkında bilgi sahibiydi.	
İçerik, pedagoji ve teknoloji bilgisini birleştirerek etkinlik hazırladı.	
Matematiksel soyut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak somutlama yapabildi.	
Matematiksel somut deneyimlerinden anlamlar oluşturarak soyutlama yapabildi.	
Öğrencilerin matematiksel düşünme tarzını kullanmalarına fırsat verici etkinlik tasarladı.	
Etkinlik tasarlarken öğrencilerin hangi durumlarda öğrenmeye dayalı sıkıntı yaşayacaklarını düşünerek etkinliğini uyarlayabildi.	
İçeriğin öğretimine yönelik problem çözmeye dayalı senaryolar oluşturabildi.	
Etkinlik tasarlama sürecinde gerçek yaşamla ilişkilendirilmiş bilgileri uygulamaya çalıştı.	
Etkinlik tasarlarken eşzamanlı olarak eylemi yeniden düzenleyebildi ve üzerinde değişiklik yapabildi.	
Etkinliği planlarken kazanımlarına uygun amaçları belirledi.	
Matematiğin kendine özgün sembol ve terimlerini doğru kullandı.	
Etkinliği tasarlarken eski bilgileri hatırlatarak yeni bilgiye geçiş sağladı	
Etkinlik tasarlama sürecinde GeoGebra ile öğretim yaklaşımlarını uygun biçimde birleştirdi.	

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Düzce’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini çeşitli illerde tamamladı. 2014 yılında Bülent Ecevit Üniversitesi Matematik bölümünü bitirdi. 2015 yılında Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Dalında yüksek lisansa başladı. Şu an özel bir kurumda lise matematik öğretmenliği yapmaktadır.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres: Çekmeköy Avrupa Koleji/İstanbul

e-mail : rabiakrkclr@gmail.com