

T.C.
DEÜ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİNİN
ÖĞRETİM SÜREÇLERİNE ENTEGRASYONUNDA YAŞADIĞI
GÜÇLÜKLERİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
(TPAB) ÇERÇEVESİNDE BELİRLENMESİ

Burçin İNCE

İzmir
2015

T.C.
DEÜ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİNİN
ÖĞRETİM SÜREÇLERİNE ENTEGRASYONUNDA YAŞADIĞI
GÜÇLÜKLERİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
(TPAB) ÇERÇEVESİNDE BELİRLENMESİ

Burçin İNCE

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ayten ERDURAN

İzmir
2015

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ‘Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Güçlüklerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi’ adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynak Dizini’nde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

02/06/2015

Burçin İNCE

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Ayten ERDURAN

Üye : Doç. Dr. Adem ÇELİK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Aysun Nüket ELÇİ

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

29/06/2015

Doç. Dr. Ali Günay BALIM
Enstitü Müdürü

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	10081305
Yazar Adı / Soyadı	BURÇİN İNCE
Uyruğu / T.C.Kimlik No	TÜRKİYE /
Telefon	
E-Posta	burcin.ince@hotmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Güçlüklerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi
Tezin Tercümesi	Determining Mathematics Teachers' Difficulties in Technology Integration to Teaching Process in the Frame of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCAK)
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training ; Bilim ve Teknoloji = Science and Technology
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	
Anabilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2015
Sayfa	184
Tez Danışmanları	YRD. DOÇ. DR. AYTEN ERDURAN
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Kısıtlama	24 ay süre ile kısıtlı

Tezimin, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenmesine izin veriyorum. Ancak internet üzerinden tam metin açık erişime sunulmasının 14.07.2017 tarihine kadar ertelenmesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin, bilimsel araştırma hizmetine sunulması amacı ile Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından internet üzerinden tam metin erişime açılmasına izin veriyorum.

NOT: Erteleme süresi formun imzalandığı tarihten itibaren en fazla 3 (üç) yıldır.

14.07.2015

İmza:.....

TEŞEKKÜR

Tezin her aşamasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen bir çok kişi olmuştur. Bu kişilere teşekkürü bir borç bilirim.

Beş yıllık lisans eğitimim boyunca akademik alanda beni yetiştiren, iyi niyetini her zaman gösteren, yüksek lisans sürecinde yer almamı sağlayan, tez yazım aşamasında bana gerekli yönlendirmeleri yapan ve tecrübesiyle bana destek olan, tez sürecimi sabırla takip eden, derin saygı duyduğum ve her yönüyle örnek aldığım değerli tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ayten ERDURAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmanın uygulama aşamasında bulunmaya gönüllü olan ve ders ciddiyetine kaybetmeden uygulamada üstlendikleri rolü başarıyla gerçekleştiren uygulama öğretmenlerime ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Son olarak yüksek lisans ve tez sürecinde beni her zaman destekleyen ve moral motivasyon veren, bugün bulunduğum konuma gelmemi sağlayan, maddi ve manevi hiç bir yardımı esirgemeyen babam Mehmet İNCE'ye, desteğini her zaman hissettiğim annem Halise İNCE'ye ve her zaman yanımda olduğunu bildiğim ağabeyim Şahin İNCE'ye teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca duygu ve düşünceleriyle bana destek olan arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler...

Burçin İNCE

İÇİNDEKİLER

Yemin Metni.....	i
Değerlendirme Kurulu Üyeleri.....	ii
Yüksek Öğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi Tez Veri Formu.....	iii
Teşekkür.....	iv
İçindekiler.....	v
Tablolar Listesi	viii
Şekiller Listesi.....	ix
Özet ve Anahtar Kelimeler.....	xi
Abstract and Key Words.....	xiii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu.....	1
Amaç ve Önem.....	13
Teknolojik, Pedagojik, Alan Bilgisi Modeli (TPAB).....	16
Problem Cümlesi.....	23
Alt Problemler.....	23
Sayıtlılar.....	24
Sınırlılıklar.....	24
Tanımlar	24
Kısaltmalar.....	25
BÖLÜM II.....	26
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	26

TPAB ile İlgili Yapılan Araştırmalar	26
Türkiye’de Yapılan Araştırmalar	26
Nitel Araştırmalar.....	26
Karma ve Nicel Araştırmalar	29
Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	33
Nitel Araştırmalar.....	33
Karma ve Nicel Araştırmalar	60
BÖLÜM III	68
YÖNTEM	68
Araştırmanın Modeli	68
Evren ve Örneklem	69
Veri Toplama Araçları	69
Veri Çözümleme Teknikleri.....	70
BÖLÜM IV	72
BULGULAR VE YORUMLAR	72
Öğretmenlerin TPAB Bileşenlerinde Yaşadığı Güçlüklerle İlişkin Bulgu ve Yorumlar	72
Öğretmenlerin TPAB bileşenlerinde yaşadıkları güçlüklerin kaynaklarına ilişkin bulgu ve yorumlar	130
Öğretmenlerin TPAB modelinin bileşenleriyle ilgili kendi yeterlikleri hakkındaki görüşlerine ilişkin bulgu ve yorumlar	141
BÖLÜM V	155
SONUÇ,TARTIŞMA VE ÖNERİLER	155
Sonuç, Tartışma ve Öneriler	155
KAYNAKÇA	163

EKLER.....	173
EK-1	173
EK-2.....	176
EK-3.....	180
EK-4.....	182

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Öğretmenlere Ait Kişisel Bilgiler.....	73
---	----

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli.....	17
Şekil 2.Emre Öğretmenin En Küçük En Büyük Değer Gösterimi.....	77
Şekil 3. Emre Öğretmenin TB Örneği.....	79
Şekil 4. Emre Öğretmenin TB Örneği	80
Şekil 5. Emre Öğretmenin Kullandığı Çoklu Temsil Örneği.....	81
Şekil 6. Emre Öğretmenin Öğrenme Ortamını Düzenleme Örneği	82
Şekil 7.Emre Öğretmenin Teknoloji Destekli Çoklu Temsil Örnekleri.....	83
Şekil 8 Emre Öğretmenin Derse Uygun Teknoloji Destekli Materyal Örnekleri.....	84
Şekil 9. Halide Öğretmenin Ders İşleyişinden Bir Kesit	85
Şekil 10. Halide Öğretmenin Akıllı Tahtayı Yansıtma Aracı Olarak Kullandığını Gösteren Örnek.....	89
Şekil 11. Halide Öğretmenin PAB Örneği.....	91
Şekil 12. Halide Öğretmenin Çoklu Temsil Örnekleri	93
Şekil 13. Halide Öğretmenin TPAB Örneği.....	94
Şekil 14. Gül Öğretmenin PB Örneği	96
Şekil 15. Gül Öğretmenin Akıllı Tahtayı Kullanımına Örnekler.....	98
Şekil 16. Gül Öğretmenin TB Örneği.....	99
Şekil 17. Gül Öğretmenin PAB Örneği.....	100
Şekil 18. Gül Öğretmenin PAB Örneği.....	101
Şekil 19. Gül Öğretmenin TPB Örneği.....	102
Şekil 20. Gül Öğretmenin TAB Örneği.....	103
Şekil 21. Gül Öğretmenin TAB Örneği.....	103
Şekil 22. Gül Öğretmenin Çoklu Temsil Örneği.....	104
Şekil 23. Gül Öğretmenin TPAB Örneği.....	104
Şekil 24. Özcan Öğretmenin AB Örneği.....	108
Şekil 25. Özcan Öğretmenin TB Örneği.....	109
Şekil 26. Özcan Öğretmenin TB Örneği.....	109
Şekil 27. Özcan Öğretmenin PAB Örneği.....	111
Şekil 28. Özcan Öğretmenin TPB Örneği.....	112
Şekil 29. Özcan Öğretmenin TAB Örneği.....	113

Şekil 30. Özcan Öğretmenin Çoklu Temsil Örnekleri.....	114
Şekil 31. Özcan Öğretmenin Teknoloji Destekli Materyal Örneği.....	115
Şekil 32. Nesrin Öğretmenin AB Örneği.....	118
Şekil 33. Nesrin Öğretmenin Kavramlararası İlişki Örneği.....	119
Şekil 34. Nesrin Öğretmenin TB Örneği.....	121
Şekil 35. Nesrin Öğretmenin TB Örneği.....	121
Şekil 36. Nesrin Öğretmenin TB Örneği.....	122
Şekil 37. Nesrin Öğretmenin PAB Örneği.....	123
Şekil 38. Nesrin Öğretmenin TAB Örneği.....	125
Şekil 39. Nesrin Öğretmenin TAB Örneği.....	126
Şekil 40. Nesrin Öğretmenin TPAB Örnekleri.....	127
Şekil 41. Nesrin Öğretmenin Çoklu Temsil Örnekleri.....	127
Şekil 42. Nesrin Öğretmenin Teknoloji Destekli Materyal Örneği.....	128

ÖZET

Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Güçlüklerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi

BURÇİN İNCE

Bu araştırmada, ortaöğretim kurumlarında görev yapan matematik öğretmenlerinin teknolojiyi derse entegre etme sürecinde yaşanan güçlüklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Mishra ve Koehler (2005) tarafından geliştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi-TPAB modeli temel alınmıştır. Araştırmanın yöntemi nitel araştırma yöntemlerinden biri olan özel durum çalışması olarak seçilmiştir. Benzer okul türlerindeki 5 matematik öğretmeniyle çalışılmıştır. Veri toplama araçları arasında, öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etme sürecinde yaşadıkları güçlükleri TPAB çerçevesinde belirlemek için öncelikle öğretmenlerden 10. Sınıf matematik dersi ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanının ilk 2 kazanımına dair 4 saatlik ders planları istenmiş, daha sonra öğretmenlerin bu derslerini nasıl işlediklerini anlamak amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen gözlem formu ile 4 saatlik ders takibi yapılmıştır. Teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda yaşanan güçlükleri ve nedenlerini ortaya çıkarabileceği düşüncesiyle öncelikle yarı-yapılandırılmış bireysel görüşmeler, ardından da odak grup görüşmesi yapılmıştır. Verilerin analizinde ders planları için döküman analizi, görüşme formundan elde edilen veriler için ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Görüşmelerden elde edilecek veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiş olup, odak grup görüşmesinden elde edilen veriler de konuşma analizi yöntemi ile kategorilendirilerek analiz edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, 5 öğretmeninden 4'ünün Pedagojik Bilgilerinde eksiklikler göze çarpmış, dolayısıyla Pedagojik Bilgiyi içeren bileşenlerinde de eksiklikleri görülmüştür. Bir öğretmen haricindeki diğer öğretmenlerin Teknolojik Bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüş, Teknolojik Bilgisi eksik olan öğretmenin ise Teknolojik Bilgiyi içeren bileşenler açısından da eksiklikleri dikkat çekmiştir. Ayrıca bir başka öğretmenin Teknolojik Bilgisinin ve Pedagojik Bilgisinin ayrı ayrı kuvvetli olmasına karşın, bu iki bilgi türünün kesişimi olan Teknolojik Pedagojik Bilgisinin ise kuvvetli olmadığı, aksine eksikliklerin dikkat çektiği görülmüştür.

Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin bilgi türlerine ayrı ayrı sahip olmalarına rağmen, bütünleştirmede yaşadığı güçlükler öğretmenlerin teknolojiyi öğretim süreçlerine entegrasyonunda engel teşkil etmektedir. Bu durumun giderilebilmesi için öğretmenlere kendi alanlarından eğitimcilerin desteklediği, ayrı ayrı bilgi türlerine ait hizmetiçi eğitimler yerine, bilgi türlerinin kesişimlerinin öğretim sürecinde kullanılmasına ön ayak olabilecek hizmetiçi eğitimlerin sağlanması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Matematik Eğitimi, Matematik Öğretmeni.

ABSTRACT

Determining Mathematics Teachers' Difficulties in Technology Integration to
Teaching Process in the Frame of Technological Pedagogical Content
Knowledge(TPCK)

BURÇİN İNCE

In this research, it is aimed to disignate the difficulties that high school Maths teachers have during the process of integration of technology into lessons and teaching. The study is based on the Technological Pedagogical Content Knowledge - TPCK model by Mishra and Koehler (2005). The method of the research is special case study which is one of the qualitative research methods. The study was done with five Maths teachers who work in the same types of schools. Firstly, in order to diagnose the difficulties teachers have during the integration process within the frame of TPCK, teachers were required to prepare a four hour lesson plan which is related to quadric function-10th grade sub-learning content. Afterwards, the lessons were observed with the observation forms that developed by researchers. In anticipation of revealing difficulties throughout the process of integrating technology in to teaching, both individual interviews and focus group interview were done with the help of semi-structured interview form. Descriptive analysis method was used to evaluate the data derived from the interview forms, while document analysis was used for lesson plans. The data of interviews and data of focus group discussion was evaluated and categorised with the content analysis method and discourse analysis method.

According to the findings of the research, four of five week lack of Pedagogical Knowledge. Thus, the components of Pedagogical Knowledge were

deficient. Except one teacher, all teachers had enough Technological Knowledge. The teacher with insufficient Technological Knowledge also had insufficient components of Technological Knowledge. Moreover, although another teacher was mastered both in Pedagogical Knowledge and Technological Knowledge, he had problems in Technological Pedagogical Knowledge which is the intersection of these.

At the end of the research, it has been found out that, in spite of having different types of knowledge teachers had difficulties in unifying their knowledge in the process of integrating technology into teaching. In order to solve this, teachers are suggested to have inservice training about the intersection of knowledge types by mentors, instead of specific knowledge types.

Key words: Technological Pedagogical Content Knowledge, Mathematics Education, Mathematics Teacher.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma konusu olarak ele alınan problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve varsayımları bulunmaktadır.

Problem Durumu

“Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir.”

Değişen ve sürekli olarak gelişen dünyada hiçbir şeyin geçen süre zarfında aynı kalmadığı, özellikle sosyal, kültürel ve ekonomik alanın yanı sıra bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin her geçen yıl büyük oranda yenilendiği görülmektedir. Bir yıl önceki telefonların bile eskidiği düşünüldüğünde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hızına yetişmek imkansız hale gelmiştir. Bu değişim ve gelişimlerin hayatın her alanını da etkilemesi kaçınılmaz olmuştur. Bu nedenle, eğitim-öğretim alanını etkilememesi gibi bir durum söz konusu bile olmamaktadır. Eğitim-öğretim ortamı günlük yaşantıdan uzak olmamasından dolayı, her türlü bilimsel ve teknolojik gelişme eğitim-öğretim ortamına dahil edilebilmektedir. Bunlardan en önemlisi ve en yaygını, bilgisayar teknolojileridir. Bilgisayar teknolojisi, Türkiye 'de ilk olarak 1960'ta Karayolları Genel Müdürlüğü bünyesinde 'IBM- 650 Data Processing Machine' ile kullanılmaya başlanmıştır. 1960'lı yıllardan sonra kamu ve özel kuruluşlarca kullanımı yaygınlaşmaya başlayan bilgisayarlar ancak 1984'te milli eğitim bakanlığının oluşturduğu komisyondan geçerek eğitim ve öğretim sürecine kazandırılmıştır (Engin, Tösten ve Kaya, 2010). Bu süreçten sonra eğitim ortamına

dahil edilecek bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin eğitim-öğretim ortamında kalite artırıcı nitelikte olması gerektiğine dikkat edilmiştir.

Bilgisayar teknolojilerinin eğitim-öğretim ortamına dahil edilmesinin önemi nedir?

Teknoloji çağı olarak tanımlanan 21.yüzyıl, eğitimde anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi hedeflenilmesinden dolayı eğitim programlarının yaklaşımlarında reformlar meydana getirmiştir. 2005 yılından itibaren yapılandırmacı eğitim kuramı olarak bilinen ve öğrenciyi merkeze alan yaklaşım eğitim programının temelini oluşturmaya başlamıştır. Bu sebeple öğretmen merkezli “öğretim” kavramı yerine, öğrenci merkezli “öğrenme” kavramının önemi artmıştır. Öğrencinin anlamlı ve kalıcı öğrenmesini kolaylaştıracak objeler düşünüldüğünde çağımızda akla bilgisayar teknolojileri gelmekte ve bunların eğitim ortamında kullanılmasının eğitim-öğretim ortamını zenginleştireceği, anlamlı öğrenmeyi sağlayacağı ve yapılandırmacı öğrenmeyi destekleyeceği düşünülmektedir. Alkan (1991) bireylere kaliteli eğitim hizmeti sağlamak için, toplumun farklı ihtiyaç ve taleplerini karşılamamanın, insan kaynaklarını etkili bir biçimde kullanmanın ve eğitimde fırsat eşitliliğini sağlamanın yanı sıra eğitim teknolojilerinin sınıfta kullanılmasının gerekliliğini savunmuş, Yıldırım (2007) ise sınıfta teknoloji kullanımının eğitimde öğrenme sürecini geliştirmesi bakımından araştırmacılar, karar vericiler ve uygulayıcılar arasında yaygın bir işbirliği olması gerektiğini iddia etmektedir. Sınıfta teknolojiyle birleştirilmiş öğretim yapmanın önyargısız ve yansız olmadığı, aksine, belirli teknolojilerin kendilerine özgü potansiyelleri, bazı etkinlikler için onları diğerlerine nazaran daha uygun yapacak bileşenleri olduğu belirtilmiştir (Bromley, 1998; Bruce, 1993; Koehler & Mishra, 2005: s. 132’deki alıntı).

Öğretim süreçlerine teknolojiyi dahil etme işinin bu denli artılarının olması, teknoloji kullanmanın eğitim sitemindeki yerini de gözler önüne sermektedir. Teknolojiyi öğretim süreçlerine dahil etme işinin bu derece önemli olmasının yanında, asıl önemli olan eğitim- öğretim alanında teknolojinin uygulanma sürecidir. Bu süreçte, eğitim-öğretim yönlendiricisi olarak görev yapan öğretmenlerimizin neleri bilmesi ve yapabilmesi beklentisi sürekli değişen ve dinamik bir özelliğe sahip

olmasından dolayı (Türk Eğitim Derneği [TED], 2009) öğretmenlik mesleğinin bazı temel yeterliliklere sahip olması ve bunları standartlaştırma gereksinimi ortaya çıkmıştır. Yeterlik kavramı, Parry'e (1996:50) göre "bir kişinin mesleğinin büyük bir bölümünü etkileyen, mesleki performansı ile ilgili, üzerinde herkesin hemfikir olduğu standartlar tarafından ölçülebilen ve eğitim ve öğretim ile geliştirilebilecek birbiriyle ilgili bilgi, beceri ve tutumların bir kümesidir.". Ayrıca, Medley ve Crook (1980) öğretmen mesleki yeterliği çerçevesinde benzer bir tanımlamaya gitmiş ve yeterliği öğretmenin belirli bir konudaki bilgi, beceri ve tutumu ya da bunların bir bileşiminden oluştuğunu belirtmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü [MEB, ÖYEGM], 15.03.2009, 2. Dönem raporu). MEB ise, öğretmen yeterlikleri öğretmenlerin "öğretmenlik mesleğini etkili ve verimli biçimde yerine getirebilmek için sahip olunması gereken bilgi, beceri ve tutumlar" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2008:8). Yabancı kaynaklarda kullanılan biçimi ile "öğretmenlik mesleği standartları", öğretmenlerin mesleki özellikleri, bilgi, anlayış ve becerilerini kapsamaktadır (Ministry of Education: New Zealand, 1999; National Board for Professional Teaching Standards [NBPTS], 2002; Ministerial Council on Education, 2003; Training and Development Agency for Schools [TDA], 2007; MEB, 2008).

Öğretmenlik mesleğinin bir "ihtisas mesleği" olduğu, öğretmen adaylarında aranacak niteliklerin genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyondan oluştuğu ve bu alanlara ait niteliklerin Milli Eğitim Bakanlığı tarafından saptanacağı Milli Eğitim Temel Kanunuyla belirlenmiştir. MEB ve üniversite temsilcilerinden oluşan "Öğretmen Yeterlikleri Komisyonu" 1999 yılında öğretmen Yeterliklerini belirlemiş ve bu yeterlikler 2002 yılında yürürlüğe konmuştur. Bu çalışmada öğretmen yeterlikleri; "eğitme- öğretme yeterlikleri", "genel kültür bilgi ve becerileri" ve "özel alan bilgi ve becerileri" başlıkları altında gruplandırılmıştır (MEB, 2002; TED, 2009: s. 11'deki alıntı). 2004 yılında MEB ÖYEGM tarafından öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri ve ilköğretim düzeyi için özel alan yeterlikleri oluşturma çalışmalarına başlanmıştır. Genel yeterlikler içerisinde "özel alan programı bilgisi ve uygulama becerisi" alt yeterliklerinin gereğince branşlara özel yeterlikler oluşturma gerekliliği görülmüş ve bu amaçla ilköğretim daha

sonra da ortaöğretim matematik özel alan yeterlikleri belirlenme çalışmalarına başlanmıştır (MEB, ÖYEGM, 15.09.2009, 2. Dönem raporu).

Dünyada ABD başta olmak üzere Avustralya, Kanada, Yeni Zelanda gibi birçok ülke öğretmen yeterliği üzerinde çalışmalarda bulunmuş ve öğretmenlerin performanslarını ve akademik gelişimlerini inceleme ve değerlendirme çalışmalarına başladığı görülmüştür. Avrupa Komisyonu (2005) eğitimde kaliteyi artırmak için öğretmenler için genel prensipleri ve kritik yeterlikleri belirlemiştir (MEB, ÖYEGM, 15.09.2009, 2. Dönem raporu).

MEB ÖYEGM tarafından hazırlanan Öğretmenlik mesleği genel yeterlilikleri; *Kişisel ve Mesleki Değerler-Mesleki Gelişim, Öğrenciyi Tanıma, Öğrenme ve Öğretme Süreci, Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme, Okul-Aile ve Toplum İlişkileri, Program ve İçerik Bilgisi* olmak üzere 6 yeterlilik alanından, 31 alt yeterlilik alanından ve 233 performans göstergelerinden oluşmuş ve 17/04/2006 tarihinde MEB'in onayı ile yürürlüğe girmiş ve 2590 sayılı Tebliğler dergisinde yayınlanmıştır. *Kişisel ve Mesleki Değerler-Mesleki Gelişim* yeterlilik alanının performans göstergelerinden bazıları: “bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili yasal ve ahlaki sorumlulukları bilir ve bunları öğrencilerine kazandırır”, “teknoloji okur-yazarıdır.”, “bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri izler.” ve “mesleki gelişimini desteklemek ve verimliliğini arttırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.” Performans göstergeleri bulunmaktadır. *Öğrenciyi Tanıma* yeterlilik alanının “bilgi ve iletişim teknolojilerini de kullanarak, farklı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları hazırlar.” Performans görevi bulunmakta; *Öğretme Öğrenme Süreci* yeterlik alanında ise “ders planında bilgi ve iletişim teknolojilerinin nasıl kullanacağına yer verir.”, “materyal hazırlarken bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan yararlanır.”, “Teknolojik ortamlardaki öğretme-öğrenme ile ilgili kaynaklara ulaşır, bunları doğruluk ve uygunluk açısından değerlendirir.” “Teknolojik kaynakların etkili kullanımına model olur ve bunları öğretir.” Performans görevleri bulunmaktadır. Ayrıca *Öğrenmeyi Gelişimi İzleme ve Değerlendirme* yeterlik alanında “bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak verileri analiz eder.”, “bilgi ve iletişim

teknolojilerini de kullanarak değerlendirme sonuçlarını veliler, okul yönetimi ve diğer eğitimcilerle paylaşır.” Alt yeterlikleri bulunmaktadır. *Okul-Aile ve Toplum İlişkileri* yeterlik alanının bazı performans göstergeleri de şu şekildedir: “bulunduğu çevreyi tanır.”, “okul gelişim-yönetim ekiplerinin kurulmasında ve çalışmalarına görev alır”. *Program ve İçerik Bilgisi* yeterlik alanının performans göstergelerinden bazıları ise, “Türk Milli Eğitim sisteminin dayandığı temel ilke ve değerleri bilir.”, “özel alanda gerekli olan öğrenme yollarını öğrencilere kazandırır.”. Bu yeterlikler incelendiğinde, öğretmenlerimizin teknolojik araç-gereçleri tanıyıp, öğretim sürecinin kalitesini arttırmak amacıyla en iyi şekilde nasıl kullanılacağını bilmesi, araştırma yaparak teknoloji kullanmaya uygun yeni öğretim ortamları oluşturması gerektiği gözler önüne serilmektedir.

Öğretmenlik genel alan yeterliklerinden sonra 2009 yılında başlanan Ortaöğretim matematik öğretmeni özel alan yeterliklerine 2011 yılında tamamlanmış ve 26.01.2011 tarihli yazı ile yürürlüğe girmiştir. Ortaöğretim matematik öğretmeni özel alan yeterliği, *Alan Bilgisi*, *Alan Eğitimi Bilgisi*, *Tutum Ve Değerler*, *Mesleki Gelişim Ve Matematik Kültürünü Destekleme* olarak 4 yeterlik alanından oluşmuş olup, 14 alt yeterlik alanı ve 87 performans göstergelerinden oluşmaktadır. *Alan bilgisi* yeterliğinin performans göstergelerinden bazıları: “matematiksel konular ve kavramlar arasındaki ilişkileri örneklerle açıklar.” Matematiksel düşünce, fikir ve kavramları farklı yollar(cebirsal, geometrik, grafiksel, tablo, sözel gösterim vb.) kullanır.”. *Alan Eğitimi Bilgisi* yeterliğinin performans göstergelerinden bazıları: “öğrenme ve öğretmen sürecini gerçek hayatla ilişkilendiren örnek ve etkinlikler hazırlar.” Her öğrencini ulaşabileceği yüksel öğrenme hedef ve beklentileri oluşturur.”. *Tutum Ve Değerler* yeterliğinin performans göstergelerinden bazıları: “mantıksal karar vermede matematiğin rolünü açıklar.” “matematik öğreniminde öğrencilerinde sorumluluk alması gerektiğini savunur.”. *Mesleki Gelişim Ve Matematik Kültürünü Destekleme* yeterliğinin performans göstergelerinden bazıları: “matematik öğretimiyle ilgili teknolojik gelişmeleri değerlendirir.”, “okulda ve toplumda matematik kültürünün gelişmesi için çeşitli etkinlikler (matematik kulübü, matematik panosu/gazetesi, matematik yarışma ve sergileri, proje vb.) düzenler.” dir.

Ülkemizde öğretmen bilgisi için temel alınan Shulman'ın (1986, 1987) köşe taşı olarak öğretmen bilgisini sınıflandırdığı ve 7 gruba ayırdığı çalışması ön plana çıkmaktadır. Öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi grupları:

- alan bilgisi,
- pedagojik alan bilgisi,
- materyal ve programları içine alan müfredat bilgisi,
- sınıf yönetimi ve organizasyonu bilgilerini içine alan pedagoji bilgisi,
- öğrencilerin ve onların özelliklerinin bilgisi,
- eğitim ortamı ve şartları bilgisi (bağlam bilgisi)
- eğitim ile ilgili amaçlar, hedefler ve değerler ve bunların felsefi ve tarihsel temelleri bilgisi.

olarak belirlenmiştir (Shulman,1987).

Shulman'ın ilk grubu, alan bilgisidir. Ona göre, öğretmenin alanındaki (örneğin, matematik) kavram ve olgular bilgisi ve alanın yapısı hakkındaki bilgisini kapsar. Shulman'a göre, öğretmenler öğretecekleri disiplinin derinlemesine esas bilgilerini anlamaları gerekmektedir ki öğretimi sağlayabilsinler.

Shulman'ın ikinci kategorisi ise pedagojik alan bilgisidir. Pedagojik alan bilgisi, bir alan uzmanının bilgisi ile bir pedagogun bilgisini ayırt eden en önemli kategoridir (Shulman, 1987).

Shulman'ın üçüncü kategorisi ise müfredat bilgisidir. Bu kategori, bir öğrenme alanındaki (örneğin, cebir veya geometri) öğretim programı ile ilgili kaynakları (kaynak ders kitapları, somut materyaller, yazılımlar, teknolojik araçlar, vb) ne zaman ve nasıl kullanacağı bilgisini içerir. Shulman'nın diğer grupları ise pedagojik alan bilgisi çerçevesinde şekillenmiştir.

Shulman'ın yanı sıra pedagojik alan bilgisine yönelik Grossman(1990) alan bilgisi, genel pedagoji bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve genel durum (context) bilgisi olarak 4 boyutta; Park & Oliver (2008) ise bilme ve uygulama olarak 2 alt boyutta;

Hill, Ball & Schilling (2008) ise alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak 2 alt boyutta incelemişler ve Shulman'ın pedagojik alan bilgisini geliştirdikleri görülmüştür. Ülkemizde de TED (2009), öğretmen eğitiminin de, alan bilgisinin nasıl öğretilceğine odaklanması ve alan bilgisi ile pedagojik bilgiyi bütünleştirecek biçimde yapılandırılması gerektiğini vurgulayarak pedagojik alan bilgisinin önemine değinmiştir.

Araştırmacıların bu şekilde pedagojik alan bilgisini farklı boyutlar altında incelemesinin sonucu olarak pedagojik alan bilgisinin bileşenleri sıklıkla tartışılmakta ve bu konuda araştırmalar devam etmektedir.

Öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri için tanımlamalar ve yeterlikler tartışılmaya ve oluşturulmaya devam ederken, teknolojik alandaki gelişmelerin eğitim alanına yansımış ve öğretmenlerin teknolojik bilgiye de sahip olmaları gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu sebeple, öğretmenlerin etkili bir öğretim için teknolojiyle ilgili ne bilmeleri gerektiği konusu yakın geçmişte yoğun tartışmalara neden olmuştur. Nasıl bir teknoloji bilgisi alınması , öğrenciye nasıl sunulması ve ölçülmesi konusunda ise tam bir netliğin olmaması teknolojinin öğretim sürecine entegre edilme sürecindeki boşlukları dolduramamıştır. Programların teknoloji becerileri ile teknolojiyi eğitim-öğretime aktarma yeteneğini iyi ilişkilendiremediğini ortaya koymuştur (Koehler, Mishra & Yahya, 2007). Bu durum ise öğretmen yeterliğini pedagojik alan bilgisi olarak nitelendiren Shulman'nın modelini etkilemiş ve bazı araştırmacılar tarafından (Mischra & Koehler, 2005) model revize edilmiştir. Öğretmenlerin sahip olması gereken pedagojik alan bilgisinin yanı sıra teknoloji bilgisinin de dahil edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu şekilde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeli ortaya çıkmıştır. Model, teknoloji, alan ve pedagoji bilgisinin kesişiminin uygun pedagojikselle metotlar ve teknolojilerle birlikte sezgisel anlamlandırılmasıdır (Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin 2009). Mischra & Koehler'e göre,

TPAB, teknoloji ile gerçekleştirilecek olan etkili bir öğretimin temelidir. TPAB, “kavramların öğretiminde teknoloji kullanımı”, “konunun öğretiminde teknolojinin oluşturmaya yaklaşım doğrultusunda

kullanımı”, “kavramların öğrenilmesinde neyin zorlaştırıp neyin kolaylaştırdığı”, “teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı bazı problemleri çözmede nasıl yardım edebileceği”, “öğrencilerin ön bilgilerinin neler olduğu”, “teknolojinin mevcut bilgiler üzerine bilgiyi yapılandırmada ya da eski bilgiyi güçlendirmek için nasıl kullanılabileceği” hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir (Mischra & Koehler, 2006:1029).

Öğrenciler yeni teknolojileri kullanarak çeşitli bilgi kaynaklarına kolaylıkla erişebilmekte ve bunun sonucu olarak okulun ve öğretmenin geleneksel olarak bilinen işlevlerinin yeniden değerlendirilmesi zorunlu hale gelmektedir (World Bank, 2005; TED özet rapor, 2009: s. 6’daki alıntı). Bu zorunluluktan dolayı öğretmen yeterliği ve niteliğinin tartışıldığı 2000’li yılların sonundan itibaren TED de MEB-ÖYEGM’nin yanısıra öğretmen yeterliği ile ilgili araştırmasını 2009 yılında sunmuştur. Bu raporda, “Öğretmen yetiştirmede ve yeterliklerinin tanımlanmasında son 20-25 yıldır, 1960’lı yılların davranışçı anlayışından, alan bilgisi ile pedagojinin ve teknolojinin bütünleştirildiği “teknolojik pedagojik alan bilgisi” anlayışına doğru bir dönüşüm yaşanmaktadır.” ifadesi bulunmakta ve teknolojinin de içinde bulunduğu bilgi türünü vurgulamakta olduğu görülmüştür. Aynı zamanda TED bu araştırmasında, TPAB için, “öğretim programları ve konu alanı programın nasıl öğretileceği ve alanın diğer alanlarla ilişkisi, alandaki son gelişmeler, alanın temel kavram, araç ve yapıları, öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma” tanımını yapmıştır (TED, 2009:20).

Uluslararası alanda Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (International Society for Technology in Education [ISTE]) öğrencileri gelecekteki iş sahasına hazırlamak, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek, öğrenci merkezli, proje temelli online öğrenme ortamı yaratmak amacıyla öğretmenler için, öğrenciler için, yöneticiler için, özel eğitimciler için ve bilgisayar bilimleri eğitimcileri için ayrı ayrı standartlar belirlemiştir. Öncelikle 2000 yılında öğretmenler (National Educational Technology Standards for Teachers [NETS-T]) için “teknoloji standartları ve göstergeleri” adı altında, 6 teknoloji standardı ve 23 göstergesi bulunmaktadır. Teknoloji standartları; *Teknoloji Hareketleri Ve Kavramlar, Öğrenme Ortamlarını Ve Deneyimlerini Planlama ve Tasarlama, Öğretme, Öğrenme ve Müfredat, Değerlendirme Ve Değer Biçme, Üretkenlik ve*

Mesleki Uygulama, Sosyal Etik Yasal ve İnsan Konuları'dır. *Teknoloji Hareketleri ve Kavramlar* standardının göstergelerinden bazıları; “var olan teknolojilerle yeni teknolojilerin aynı seviyede olmasını sağlamak için Teknoloji bilgisinde ve becerisinde sürekli bir ilerleme gösterir.”, “Giriş niteliğinde olan bilgileri, becerileri ve teknolojiyle ilişkili kavramların anlayışlarını gösterir.”’dir. *Öğrenme Ortamlarını Ve Deneyimlerini Planlama ve Tasarlama* standardının bazı göstergeleri, “Öğrenenlerin farklı ihtiyaçlarını desteklemek için teknolojiyle zenginleştirilmiş öğretimsel stratejilere başvurarak uygun öğrenme fırsatlarını gelişimsel olarak tasarlar.”, “Teknolojiyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarında öğrenci öğrenmesini başarmak için stratejiler planlamak”’dır. *Öğretme, Öğrenme ve Müfredat* standardının göstergelerinden bazıları ise: “Öğrencilerin üst düzey becerilerini ve yaratıcılıklarını geliştirmek için teknoloji kullanır.”, “Öğrencinin teknoloji standartlarını ve içerik standartlarına değinen teknolojiyle zenginleştirilmiş deneyimlere olanak sağlar.”’dır. *Değerlendirme Ve Değer Biçme* standardının göstergelerinden bazıları: “Çeşitli değerlendirme tekniklerini kullanarak öğrencinin öğrenmesini değerlendirmede teknolojiye başvurur.”, “Öğrenci öğrenmesini en üst düzeye çıkarmak ve öğretimsel uygulamayı geliştirmek için verileri toplamada analiz etmede, sonuçları yorumlamada, bulguları ilişkilendirmede teknolojiksel kaynakları kullanır.”’dır. *Üretkenlik ve Mesleki Uygulama* standardının göstergelerinden bazıları: “Öğrenci öğrenmesini sağlamak için ailelerle, akranlarla ve işbirliği ve büyük topluluklarla iletişimi sağlamak için teknoloji kullanır.”, “Hayat boyu öğrenme ve süregelen mesleki gelişimi kullanmak için teknolojik kaynakları kullanır.”’dır. *Sosyal Etik Yasal ve İnsan Konuları* standardının göstergelerinden bazıları ise: “Bütün öğrenciler için teknoloji kaynaklarını eşit ulaşılabilirliğini sağlar.”, “Teknolojik kaynakların güvenli ve sağlıklı olmalarını sağlar.”’dır.

ISTE 2008 yılında bu hazırlamış olduğu teknoloji standardı ve göstergelerini yeniden gözden geçirip revize etmiştir. Bu şekilde *Öğrencinin Öğrenmesine Ve Yaratıcılığına Olanak Verme ve İlham Olma, Dijital Öğrenme Deneyim Yıllarını ve Değerlendirmelerini Geliştirme ve Tasarlama, Dijital Çalışma ve Öğrenme Yılına Model Olma, Dijital Vatandaşlık ve Sorumlulukları Destekleme ve Model Olma, Kişisel Gelişim ve Önderlik Sağlama* olmak üzere5 teknoloji standardı oluşturulduğu

ve toplamda 20 gösterge oluşturulmuştur. *Öğrencinin Öğrenmesine Ve Yaratıcılığına Olanak Verme ve İlham Olma* standardının göstergelerinden biri: “Gerçek yaşam durumlarını keşfetmede ve dijital araçları ve kaynakları kullanarak geleneksel problemleri çözme öğrencileri meşgul eder.”; *Dijital Öğrenme Deneyim Yıllarını ve Değerlendirmelerini Geliştirme ve Tasarlama* standardının göstergelerinden biri: “Öğrencileri çoklu ve çeşitli içerik ve teknoloji standartlarıyla sıralanmış ve öğretme öğrenmeyi bilgilendirmek için veri sonuçlarını kullanarak biçimlendirici ve genel değerlendirmeyle destekler.”; *Dijital Çalışma ve Öğrenme Yılına Model Olma* standardının göstergelerinden biri: “Mevcut ve yeni dijital araçların etkili kullanımlarına model olur ve kolaylık sağlar, araştırmayı ve öğrenmeyi desteklemek için bilgi kaynaklarını kullanır.”; *Dijital Vatandaşlık ve Sorumlulukları Destekleme ve Model Olma* standardının göstergelerinden biri: “Teknoloji ve bilgi kullanmayla ilişkili sosyal etkileşimlerden sorumlu ve etik olmayı destekler ve model olur.”; *Kişisel Gelişim ve Önderlik Sağlama* standardının göstergelerinden biri de: “Teknoloji aşılmasının görüşünü göstererek, paylaşılan ve toplumun inşa ettiği kararları alarak ve diğerlerinin teknoloji yeterliliklerini ve önderliklerini geliştirerek liderliğini sergiler.” dir.

Ülkemizde ise öncelikle öğretmenlerimizin teknolojiyi derslerine dahil etme boyutundan daha çok, sınıfların teknolojiye uygunluğu önem kazanmıştır. Buna yönelik olarak MEB tarafından bazı projeler gerçekleştirilmiştir. Bunlardan biri, ilköğretimin kalitesini arttırmak amacıyla gerçekleştirilen Temel Eğitim Projesi 2 fazda gerçekleştirildi. Bu projenin 1998-2003 yılları arasındaki ilk fazında;

-221.000 öğretmen, bilgisayar sınıflarının, donanımı ve yazılımının etkin bir şekilde kullanabilmek amacıyla eğitim aldılar.

-Donanım alınan firmalar 6.665 öğretmene, Yazılım alınan firmalar 9.251 öğretmene eğitim verdi.

-2.802 ilköğretim okuluna 3.188 bilgi teknolojisi sınıfı kuruldu.

-22.854 kırsal kesim okulu için 45.000 bilgisayar, donanım, yazılım ve çevre ekipmanları satın alındı.

Temel Eğitim Projesi'nin 2002-2007 yılları arasındaki ikinci fazında;

-1340 özel eğitime ihtiyaç duyan zihinsel engelliler sınıfına öğrenmeyi kolaylaştırıcı ekipmanlar, görme engelli öğrenciler için 1035 braille daktilo, 48 işitme engelliler ilköğretim okuluna 75 işitme cihazı seti, İşitme ve görme engelli öğrenciler için 70 bilgisayar laboratuvarı kuruldu.

-40 Hastane Okuluna bilgisayar ve yazıcı gönderildi (MEB,2007).

Sınıfların teknolojik eğitime uygunluğunu sağlamak ve ortaöğretimin kalitesini arttırmak amacıyla Ortaöğretim Projesi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda;

- 23 ilde çalışmalarına devam eden kitap yazma ve program geliştirme komisyonlarına temel BT ekipmanları ile kitap yazımında kullanacakları yazılımlar alınacaktır.

-Bakanlığın farklı birimlerinde kullanılmak üzere “Video Konferans Yazılımı” ve uygulama sunucuları alınacaktır.

- 17 Mayıs 2010 tarihinde açılışı gerçekleştirilen ihale ile 1629 orta öğretim okuluna toplamda 5636 dizüstü bilgisayar, 5636 projeksiyon cihazı, 1312 çok fonksiyonlu fotokopi ile 317 çok fonksiyonlu renkli fotokopi tedarik edilecektir (MEB, 2011).

Teknolojiyi etkin kullanabilmek amacıyla 2010 Yılından itibaren MEB Ulaştırma Bakanlığı ile işbirliği çerçevesinde yer alan FATİH (Fırsatları Arttırma ve Eğitimi İyileştirme Hareketi) Projesi başlatılmıştır. (<http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php>). Bu proje kapsamında, 570.000 dersliğine LCD Panel Etkileşimli Tahta ve internet ağ altyapısı sağlanacaktır. Aynı zamanda her öğretmenimize ve her öğrencimize tablet bilgisayar verilecektir. Dersliklere kurulan Bilişim Teknolojileri (BT) donanımının öğrenme-öğretme sürecinde etkin kullanımını sağlamak amacıyla öğretmenlere hizmetiçi eğitimler verilecektir. Bu süreçte öğretim programları BT destekli öğretime uyumlu hale getirilerek eğitsel e-İçerikler oluşturulacağı belirtilmiştir. Fatih Projesi 5 ana bileşenden oluşmaktadır:

1. Donanım ve Yazılım Altyapısının Sağlanması
2. Eğitsel e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi
3. Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı
4. Öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitimi
5. Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir BT Kullanımı. Bu bileşenler alt projelerle sağlanmaya çalışılmaktadır.

Ülkemizde gerçekleştirilen bu projelere baktığımızda projelerin kapsamının çok geniş olduğu ve büyük bir bütçe ayrıldığı gözler önüne serilmektedir. Bu sayede, projelerle birlikte ülkemiz de teknolojik donanım ve alt yapıya sahip olmaya başlamıştır. Fakat, günümüzde, bireylerin sosyal ve ekonomik başarısı, teknolojiyi akıllı bir biçimde kullanmalarına bağlıdır (Temel Eğitim Projesi 2. Faz; 2007). Bu durumda artık teknolojiyi öğretimde etkili ve yeterli kullanabilen öğretmenlere ihtiyaç olduğu ortaya çıkmış, bu doğrultuda MEB tarafından projeler kapsamında hizmetiçi eğitimlere yer verildiği görülmektedir.

Okullar teknolojik donanıma sahip olsalar bile, eğitim teknolojilerini kullanarak öğretim programlarını hayata geçirecek olan öğretmenlerdir (TED, 2009). Öğretmenlerin de sadece bilmesi değil, bildiğini aktarabilmesi önemlidir. Bu doğrultuda öğretmen ve öğretmen adaylarının bildiğini aktarırken pedagoji bilgisi gerekli olduğu bilinmektedir. Teknolojinin eğitim öğretim sürecine dahil olmasından itibaren, öğretmen ve öğretmen adaylarından istenen teknolojik araçları sadece kullanmasını bilmeleri değil, sınıf ortamında etkili ve öğrenimi kolaylaştırıcı şekilde kullanılmasıdır. Son yıllarda tanımlanan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) çerçevesi ile birlikte, teknolojik araçları kullanmanın pedagojik yönünün öğretmen ve öğretmen adaylarına kazandırılmasının önemine değinilmektedir (Akkoç, Özmantar ve Bingolbali, 2008).

Öğretmenliğin bir “ihtisas mesleği” olarak nitelendirildiğine göre, öğretmen ve öğretmen adaylarının yapılan değişikliklere “ne derece hazır oldukları”, “eksiklerinin neler olduğu” ve “eksikliklerinin nasıl giderilebileceği” gibi çoğaltabileceğimiz soruların yanıtlanması gerekmektedir. Çünkü teknik donanım ne kadar iyi olursa

olsun, istenilen hedeflere ulaşmadaki en önemli sorumluluğu öğretmenler üstlenecektir (Hollebrands & Lee, 2008). Bu nedenle çalışma, Fatih Projesi kapsamında okullarda bulunan teknolojiyi mevcut matematik öğretmenlerinin kullabilme durumu, teknolojik pedagojik alan bilgisi konusundaki yeterliliklerinin incelenmesi ve yaşadıkları güçlüklerin belirlenmesi, projenin etkililiği, teknoloji destekli matematik eğitiminin sonuçlarının değerlendirilmesi ve öğretmenlerimizin var olan durumlarını ortaya koyması açısından önemlidir.

Amaç ve Önem

Çoğu matematikçi, pedagojik alan bilgisi yeteneklerini teknolojiyle birleştirerek, müfredatta sunmalarında sıkıntı çekmektedirler (Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston, Browning, Özgün-Koca & Kersaint; 2009). Bilgisayar cebir sistemleri ve dinamik geometri yazılımları gibi teknolojilerdeki gelişmeler hızlı olmasına rağmen, bunun eğitime yansımadaki gelişim hiç de hızlı olmamaktadır (Niess et al., 2009). Bu sebeple teknolojinin öğretime etkin ve verimli olarak entegre edilebilmesi için ise ayrıntılı yol haritalarına ve pusula görevini yapacak uzmanlara ve öğretmenlere gereksinim vardır (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011).

Avrupa Parlamentosu'nun 23 Eylül 2008 tarihli "Öğretmen Eğitiminin Kalitesinin Geliştirilmesi" kararı ile öğretmenlerin yeterliklerinin meslek öncesi ve meslekleri boyunca profesyonel gelişimiyle ilgili araştırmalar yapılması vurgulanmıştır.

Öğretmenlerin teknolojileri kullanma düzeyleri önemliyken teknoloji destekli matematik eğitiminde yaşadıkları güçlükler oldukça önem arz eder duruma gelmektedir. Çalışmada, bu güçlüklerin neler olduğunu TPAB çerçevesinde ele alarak; öğretmenlerin güçlüklerinin neler olduğu ve güçlüklerinin kaynakları belirlenecektir. Bu konuda yapılacak çalışmaların geleceğe dönük planlamalarda etkili olacağı düşünülmektedir. Araştırma ülkemizde konuyla ilgili yapılan çalışmalara katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

Bu araştırmanın amacı, matematik eğitime teknoloji entegrasyonunda öğretmenlerin yaşadığı güçlükleri belirlemek ve bu güçlüklerin kaynağını ortaya çıkarmaktır. Değerlendirme sonuçlarına göre mevcut durumun analiz edilmesi, daha iyi sonuçlar için araştırma bulguları ışığında çeşitli önerilerin sunulması amaçlanmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2007 verilerine göre okullara tahsis edilen bilgisayarların büyük bir çoğunluğu kullanılmamakta ve okullara sağlanan bilgisayarlar ziyan olmaktadır Bu ise teknolojik araçları etkin bir şekilde ve doğru pedagojilerle kullanabilecek öğretmenleri yetiştirmenin önemini ortaya koyması açısından önemli bir göstergedir. Nasıl ki bir konuyu bilmek onu iyi öğretebilmeyi garanti edemiyorsa, teknik olarak teknolojik araçları kullanmayı bilmek de teknolojiyi öğretime başarılı bir şekilde entegre etmeyi garanti edememektedir. Burada asıl sorun öğretmenlerin alan ve pedagoji bilgileriyle harmanlanmış bir teknoloji eğitimi almalarıdır (Powers & Blubaug, 2005). Bu açıdan baktığımızda, TPAB bağlamında başarılı bir teknoloji entegrasyonunun öğretmenlere Teknoloji Bilgisi'nin yanında, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi kazandırmak gerekmektedir. Bu aşamada önemli olan teknolojinin eğitime entegre ediliş sürecinin yeterliliği ve kapsamlılığıdır. Bu süreçte tek başına teknoloji, pedagoji yada içerik bilgisi değil, bunların kesişimi ile ortaya çıkacak kavramların, özellikle teknolojiyle öğretimin anlaşılması önemlidir. Bunu destekler nitelikte Akkoç, Özmantar ve Bingölbalı'nın (2008) görüşleri şöyledir:

Bilgisayar yazılımları, bilimsel ve grafik hesap makineleri gibi teknolojik araçların teknik olarak nasıl kullanıldığını bilmek, bu teknolojik araçları etkin bir şekilde kullanarak öğretim yapabilmek anlamına gelmemektedir. Bu nedenle, öğretmenlere gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi öğretmen eğitiminde bu teknolojik araçların teknik olarak nasıl kullanıldığını öğretmek kendi başına yeterli olmayacaktır (Akkoç, Özmantar ve Bingölbalı, 2008).

Öğretmenler günlük yaşantılarında teknolojiyi çoğunlukla kullanmalarına rağmen, teknolojiyi sınıf ortamına ve öğretim sürecine dahil etmelerinde sorun yaşamaktadırlar. Bunun sebebinin üç bilgi türünden birinin yada ikisinin eksikliğinden yada üçünün bütünleştirilmesinde yaşanan güçlüklerden

kaynaklandığı düşünülmektedir. Bütünleştirilme sürecinde, teknolojik okuryazarlık kavramı ortaya çıkmaktadır. Teknolojik okuryazar insanlar, teknolojinin ne yapabileceğini bilirler, becerikli bir şekilde teknolojiyi kullanabilirler ve hangi teknolojinin ve ne zaman kullanılacağıyla ilgili mantıklı kararlar verebilirler (Davies,2011). Bu sebeple, öğretmenlerimizin de teknolojik okuryazarlık düzeyleri belirlenmesi yerinde bir davranış olacaktır.

Çalışma TPAB çerçevesinde matematik öğretmenlerinin durumlarının ve yaşadıkları güçlüklerin kaynaklarının belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca bu konu ile ilgili, TÜBİTAK tarafından desteklenen 107K531 numaralı “Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı bir Program Geliştirme” başlıklı proje de bulunmaktadır (Akkoç, Özmantar, Bingölbalı, Demir, Baştürk ve Yavuz, 2008). Konunun TÜBİTAK tarafından desteklenmesi ve bu konuda projeler talep edilmesi ilerleyen yıllarda “Teknoloji destekli pedagojik alan bilgisi” eğitimine verilen önemin daha da artacağını göstermektedir. Öğretmen adaylarıyla yapılan bir çalışmada, adaylarının eğitimde bilişim teknolojilerine yenilikçi metotlar eklemek yerine -örneğin karmaşık ve zor kavramları sunmak için çeşitli araçlar kullanmak gibi- geleneksel öğrenme ve öğretme tekniklerine teknolojik bir boyut eklemekle yetindikleri gözlenmiştir (Valtonen, Pontinen, Kukkonen, Dillon, Väisänen & Hacklin, 2011). Milken Ailesi Fonu [MFF] ve Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu [ISTE] tarafından yapılan anketlerde ise öğretmen yetiştirme programlarının genel olarak geleceğin öğretmenlerini, teknolojiyi sınıflarında etkin olarak kullanmalarını sağlayacak gerekli deneyimleri kazandıramadığını göstermiştir (Koehler, Mishra & Yahya, 2007).

Günümüz teknolojisinin gerektirdiği donanımlara sahip ortamlarda uygulanacak araştırmanın sonuçlarının birçok alanda yapılan çalışmaya uyarlanabilir olması hedeflenmektedir. Bu çalışma TPAB modelinin, öğretmen adayları için adeta bir sihirli değnek olduğunu, öğretmenler içinse TPAB modeli için bir bütünleştirme sürecine sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir. Teknoloji bilgisini alan ve

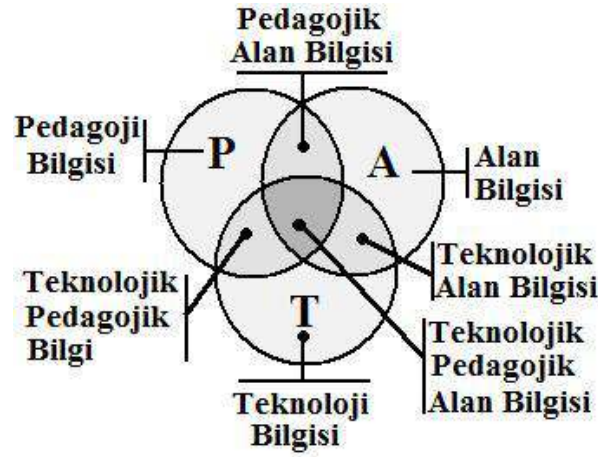
pedagoji eğitimi doğrultusunda kullanabilen ve bu bilgilerini sınıf iklimine uyarlayabilen öğretmenlerin başarılı olabileceğini belirtmektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçların araştırmacı, öğretmen ve öğretmen adayları için bir yol gösterici olması umut edilmektedir. Yurt içi ve yurt dışında konuyla ilgili yapılan çalışmalarla karşılaştırılması açısından da sonuçlar önem taşımaktadır. Elde edilecek verilerin değerlendirmesiyle, matematik öğretmenlerini yetiştirme programlarında yapılacak değişikliklere yön verecek çalışmalara da katkıda bulunulması amaçlanmaktadır.

Teknolojik, Pedagojik, Alan(İçerik) Bilgisi Modeli (TPAB)

Terimin yeni olmasına rağmen, TPAB fikri, uzun zamandır tartışılmaktaydı. Koehler & Mishra'nın (2008) Eğitimciler için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi El Kitabı (Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators) nda da belirttiği üzere aslında TPAB yeni ortaya çıkmış bir fikir değildir. Pierson (1999) doktora tez çalışmasında teknoloji entegrasyonunu, Teknoloji-pedagoji-alan bilgisinin birleşimi veya teknolojinin pedagoji ve alana entegrasyonu olarak tanımlamıştır. Pierson(1999), Pedagojik alan bilgisinin içine teknolojiyi dahil etmenin önemini vurgulamış, öğretim süreçlerine teknoloji entegrasyonunda öğretmenin teknolojiyi pedagoji ve alan bilgisiyle bütünleştirebilmesi gerektiğini belirten ilk kişidir. Ayrıca, TPAB fikrinin ilk habercisi Mishra(1998)'nın içerik, teori (pedagojinin tam tersi olarak nitelendirilir) ve teknoloji bilgisi olarak belirlediği üçlü bilgi teorisidir (Schmidt et al., 2009). TPAB modeli, pedagojiksel bilgi ve içerik(alan) bilgisinin yanında var olan teknoloji bilgisini içermesi yönüyle Shulman'ın Pedagojiksel Alan Bilgisi yapısına dayanmıştır (Schmidt et al., 2009). Model, çeşitli içerik alanlarında etkili öğrenci öğrenmesini sağlayan öğretmen bilgisini değerlendirmek ve dizayn etmek üzerine odaklanır (American Association of Colleges for Teacher Education-Committee on Innovation and Technology[AACTE], 2008).

Şekil 1
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli (Koehler ve Mishra, 2005)



Şekil 1’de Koehler ve Mishra (2005) tarafından geliştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi-TPAB modeli, temelde Teknoloji Bilgisi, Alan Bilgisi, Pedagoji Bilgisi olarak üç bilgi türünden oluşmaktadır. TPAB bu üç temel bilginin arasındaki ilişkiyi ve karmaşıklığı tanıtan bir modeldir (Koehler & Mishra, 2008; Mishra & Koehler, 2006). Model, bu üç bilgi tipinin kesişiminin uygun pedagojiksel metotlar ve teknolojilerle birlikte sezgisel anlamlandırılmasıdır (Schmidt et al., 2009). TPAB modeli şekilde görüleceği üzere yedi bileşen içerir: Teknoloji Bilgisi(TB), Alan Bilgisi(AB), Pedagoji Bilgisi(PB), Pedagojik Alan Bilgisi(PAB), TeknolojikAlan Bilgisi(TAB), Teknolojik Pedagoji Bilgisi(TPB), Teknolojik PedagojikAlan Bilgisi(TPAB). Fakat, bu modele göre bu bileşenlerin bir öğretmende ayrı ayrı olması tek başına yeterli değildir. Bunun için de Teknolojik Alan Bilgisi, Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagoji Bilgisi ve üçünün kesişimi olan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi alt bileşenlerinin de bir öğretmende olması gerektiği belirtilmektedir. Model, bileşenlerin öneminden daha çok öğretmenlerin sınıf içindeki kritik rolüne vurgu yaparak, öğretmenlerin teknolojik araçları en uygun biçimde bir araya getirmeleri gerektiğini belirtir (Bull,Park, Searson, Thompson, Mishra & Koehler; 2007). Öğretmenlerden istenen bu 3 bilgi türünün hepsine sahip olması ve bunları etkili bir biçimde bütünleştirebilmesidir. Mishra & Koehler(2009)’e göre, teknoloji, pedagoji ve alan üçlüsü arasında geçişler yapabilme

becerisine sahip bir öğretmenin uzmanlığı, bu üç alanda ayrı ayrı başarılı bir öğretmenin uzmanlığından çok daha farklı ve derindir.

Öğretmenler günlük yaşantılarında teknolojiyi çoğunlukla kullanmalarına rağmen, teknolojiyi sınıf ortamına ve öğretim sürecine dahil etmelerinde sorun yaşamaktadırlar. Bunun sebebinin üç bilgi türünden birinin yada ikisinin eksikliğinden yada üçünün bütünleştirilmesinde yaşanan güçlüklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bütünleştirilme sürecinde, teknolojik okuryazarlık kavramı ortaya çıkmaktadır. Teknolojik okuryazar insanlar, teknolojinin ne yapabileceğini bilirler, becerikli bir şekilde teknolojiyi kullanabilirler ve hangi teknolojinin ve ne zaman kullanılacağıyla ilgili mantıklı kararlar verebilirler (Davies, 2011). Bu sebeple, öğretmenlerimizin de teknolojik okuryazarlık düzeyleri belirlenmesi yerinde bir davranış olacaktır.

TPAB modelinin Shulman'ın PAB tanımları üzerine insaa edilmiş ve teknolojiyle etkili öğretim yapmak için PAB ve eğitim teknolojilerin birbirleriyle ilişkilerini öğretmenin nasıl anladığını tanımlamak için yapıldığı belirtilmiştir (Koehler & Mishra, 2009).

TPCK ve TPACK arasındaki fark nedir?

TPAB modeli ingilizce alanyazınında, kısaca, TPCK veya TPACK şeklinde kullanılmaktadır. Modelin ilk çıkış kısaltılması, TPCK şeklinde olmuş, daha sonra hatırlanmasını kolaylaştırmak ve 3 bilgi türünün (teknoloji pedagoji ve alan(içerik) tamamını daha fazla bütünleştirildiğini belirtmek için TPACK olarak yeniden isimlendirildiği görülmüştür (Thompson & Mishra, 2007).

Alan Bilgisi(AB)

Öğretilen yada öğrenilen gerçek konular hakkındaki bilgidir (Mishra & Koehler, 2006: 1026). Alan bilgisi öğretmenlerin öğreteceği veya öğrenilecek özel alan hakkındaki bilgisidir ve öğretmenler için kritik öneme sahiptir (Koehler & Mishra,

2009). Öğretmenler öğretecekleri disiplinin derinlemesine esas bilgileri anlamaları gerekmektedir. Aksi takdirde, öğrenciler doğru olmayan bilgilere sahip olabilir ve alan hakkında kavram yanılgıları geliştirebilir (National Research Council, 2000; Koehler & Mishra, 2009: s. 63'deki alıntı). Alan bilgisi kavramı, matematik alanı için öğretmenlerin temel matematik kavramları ve ilişkileri hakkında sahip oldukları bilgileri nitelendirmektedir.

Pedagoji Bilgisi (PB)

Öğretim metotlarını ve süreçlerini işaret eder ve sınıf yönetimini değerlendirmeyi ders planları geliştirmeyi ve öğrenci öğrenmesini içerir (Schmidt et al., 2009). PB, öğretmenin öğretme ve öğrenme metotları ve uygulamaları ve süreci hakkında derinlemesine bilgisidir. Bu bilgi öğrencilerin nasıl öğrendiğini, genel sınıf düzenleme becerilerini, ders planlarını ve öğrenci değerlendirmesini anlamaya çalışır. Sınıfta kullanılan metotlar ve teknikler hakkında bilgileri içerir, hedef kitlenin yapısı hakkında ve öğrenci anlamasını değerlendirmek için stratejileri içermektedir. Derin bir pedagojik bilgiye sahip öğretmen öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandığını, becerileri nasıl başardığını öğrenmeye doğru olumlu pozisyonlar ve zihin alışkanlıklarını nasıl geliştirdiğini anlar. Bu sebeple, pedagoji bilgisi bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme teorilerini anlamayı gerektirir. Koehler & Mishra (2009) PB'yi öğrencileri motive etmede, öğrencilerle ve ailelerle ilişkilerde, öğrenciler bilgi sunarken sınıf yönetiminde kullanılırlar. Ayrıca, bütün içerik bileşenleriyle ilgili olan keşfederek öğrenme, işbirlikli öğrenme, problem tabanlı öğrenme gibi genel aktiviteleri de içerir (Cox & Graham, 2009).

Teknoloji Bilgisi (TB)

Teknoloji bilgisi sürekli değişim içerisinde. Bu yüzden, tanımlamak oldukça zordur. Teknoloji bilgisinin her tanımı zamanla eskime tehlikesi altındadır (Koehler & Mishra, 2009). Örneğin, ilk olarak kitaplar teknoloji olarak düşünülmekteydi, kullanılması kolay bir araç, parşömeden daha fazla kapasitelidir. Kitaplar birkaç yüzyıl sonra, şimdi, hiçkimsenin teknoloji olarak görmediği çok yaygın araçlardır.

Tabach (2011)'a göre TB, öğretmenin dijital hesaplama araçları ve yazılımlar hakkındaki bilgisini gerektirir. Bu, donanım ve yazılımların nasıl kullanılacağını yanısıra nasıl kurulacağını ve nasıl bağlantılar olduğunu bilgisini de içerir. TB'nin önemli karakteristik özelliğini, yeni teknolojileri öğrenme yeteneği olarak nitelendirmiştir.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)

PAB, Shulman (1986, 1987) tarafından genişçe araştırılan ve halen araştırılmakta olan bir kavramdır (Cox & Graham, 2009). PCK'nın ne çeşit bilgi türü ve modeli içerdiği ne çeşit kavramları barındırdığı hakkında çok farklılaşma vardır ki bu da araştırmayı zorlaştıran kısımdır (Marks, 1990; Graham, 2009; s. 63'deki alıntı).

PAB verilen disiplinde özel bir konuyu anlamayı ve öğrencilerin öğrenmelerine destek olmak için öğretme aktivitelerinin bir kısmının nasıl kullanılabileceğini içerir (Cox & Graham, 2009). Örneğin, elektrik akımı modeli öğrencilerin kavramı anlamalarına nasıl yardımcı olur? Grafik eğim kavramını öğrencilerinin anlamasına nasıl yardımcı olur? Ya da bir zaman çizelgesi öğrencilerin tarihi devirleri anlamalarına niye yardım eder? sorularının cevapları pedagojik alan bilgisini işaret eder.

PAB için farklı tanımlara gidilmiştir. İlk olarak, Koehler & Mishra (2005), kavramların, pedagojiksel tekniklerin, kavramı öğrenmede neyin zor yada kolay olduğu bilgisinin, öğrencilerin öncelikli bilgisinin temsilini ve formülünü içeren bilgi olarak tanımlarken; Koehler & Mishra (2009), Shulman'ın pedagoji bilgisiyle benzer ve özel alan bilgisini öğretmek için uygulamaları içeren bilgi olarak tanımlama yoluna gitmişlerdir. Magnusson, Krajcik & Borko(1999: 113) ise PAB'yi, konu özel aktivitelerin bilgisi, öğretmenlerin belirli aktivitelerin kavramsal gücü hakkındaki bilgilerini içerdiğini, yani kavramları öğrenecek öğrencilerin anlamalarına yardımcı olacak aktivitelerin nasıl olması gerektiğini bilme bilgisi olarak açıkladıkları görülmektedir.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)

TAB, var olan teknolojilerden yararlanılarak verilen içerik de konu özel sunumları bilgisini ifade etmektedir (Cox & Graham, 2009). Örneğin, GraphCalc gibi sayısal verilerin 3 boyutlu modelleri için olan yazılımlar yeni geliştirilmektedir. geleneksel grafik hesap makinelerinden yararlanılarak yapılan sunumlar AB olarak düşünülürken, alan sunumlarından nasıl yararlanılacağı bilgisi TAB olarak düşünülmektedir. Koehler & Mishra (2009) TAB için aşağıdaki şekilde tanımlamaktadır;

TAB, teknoloji ve alanın birbirleriyle etkisinin anlayışıdır. Öğretmenler, öğretecekleri alandan daha fazla bilgisi olmalıdır. Belirli teknolojilerle alan bilgisinin değiştirilebilecek derin bir anlayışa sahip olmalıdır. Öğretmenler, özel bir alan bilgisini öğrenmek için en uygun teknolojileri ve alanın nasıl öğretileceğini veya belki de teknolojilerin bile nasıl değiştirilebileceğini tanımalıdırlar (Koehler & Mishra, 2009).

Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB)

TPB, öğrenci öğrenmesine ve öğretmenin uygulaması arasındaki bağlantıda teknoloji kullanmanın nasıl etki ettiğiyle ilgilidir. Öğrenme hedeflerine göre, uygun öğretim stratejisinin nasıl seçileceğini bilme bilgisi ve özel pedagojiksel amaç için var olan araçlar arasındaki yatkınlığı içerir (Tabach, 2011). Cox & Graham (2009) TPB'yi, yeni teknolojileri kullanmada öğretmenin başarabilmesinde genel pedagojiksel aktivitelerin bilgisi olarak tanımlamıştır. Bu yüzden, TPB teknoloji kullanarak öğrencileri nasıl motive etme yada teknoloji kullanarak işbirlikli öğrenmeye nasıl itmeyi içermektedir. Örneğin, geleneksel beyaz tahtaların nasıl kullanılacağı bilgisi PB olurken, akıllı tahtaların nasıl kullanılacağı bilgisi, TPB olarak düşünülebilir (Cox & Graham, 2009). Koehler & Mishra (2009) ise TPB için aşağıdaki açıklamada bulunmuşlardır:

TPB önemli hale gelmiştir çünkü, ünlü yazılımlar eğitimsel amaçlar için tasarlanmamıştır. Microsoft gibi yazılımlar iş oramı için tasarlanmıştır. Bloglar podcastler gibi Web tabanlı teknolojiler eğlence iletişim ve sosyal ağbağlantıları için tasarlanmıştır. Bu durumda, öğretmenler işlevsel sabitliklerini reddetmelidirler. (Dunker, 1945). Teknolojilerin yaygın

kullanışlarının ötesini görebilme becerilerini geliştirmelidirler ve pedagojiksel amaçlar için onları yeniden düzenlemelidirler. Bu yüzden TPB, ileri görüşlülük, yaratıcılık, teknoloji kullanımında açık fikirlilik, kendisi için değil, öğrencilerinin öğrenmelerini ve anlamalarını arttırmak için yapılmalıdır (Koehler & Mishra, 2009).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

TPAB üç çekirdek bilginin ötesinde bir bilgi türüdür. Alan pedagoji ve teknoloji bilgilerinin kesişimleri ile oluşan bir bilgi olmasının yanı sıra, teknolojiyle anlamlı ve derin bir öğretme becerisinin altını çizilerek, bireysel olarak 3 kavramdan farklı ve derin bir bilgi türüdür.

Teknolojiyle etkili öğretimi temele alan, teknoloji kullanarak kavramların anlamlı sunumlarını (temsillerini) gerektiren, kavramı öğretmek için yapılandırılmış yollarla teknoloji kullanılan pedagojiksel tekniklerin, kavramı öğrenmesini zor yada kolay neyin yaptığı ve öğrencilerin karşılaştığı bazı problemlerin teknolojinin nasıl üstesinden gelmeye yardımcı olabileceği bilgisini, öğrencilerin önceki bilgileri ve temel teorileri, eski veya yeni bilgileri geliştirmek için var olan bilginin üstüne teknolojiyle nasıl bilgi inşaa edileceğinin temel basamağıdır (Koehler & Mishra, 2009).

Koehler, Mishra & Polly (2008:1) TPAB'yi özel bir alanda gelenekselliği değiştirerek ve uygun teknolojileri anlamlı bir şekilde kullanarak nasıl öğretim ve öğrenme gerçekleştirileceği anlayışı olarak açıklamış, öğretmenin bir uzmandan farklı ve daha çok olarak bu ilişkileri düşünme kapasitesine sahip olması gerektiğini, bir disiplin uzmanı (matematikçi ve tarihçi gibi), bir pedagoji uzmanı (tecrübeli eğitimciler gibi) ve teknoloji uzmanı (bilgisayar bilimcisi gibi) olması gerektiğine değinmişlerdir (Guerrero, 2010).

Koehler & Mishra'ya (2005) göre iyi öğretim, var olan öğretim yöntemine ve içeriğe basitçe teknoloji eklemek değildir. Aksine, teknolojinin tanıtımı yeni kavramların temsil edilmesine neden olur ve TPAB modelinin önerdiği üzere alan,

pedagoji ve teknoloji olmak üzere 3 bilgi türü arasında dinamik ve hareketli ilişkinin duyarlı bir şekilde geliştirilmesini gerektiğini altını çizmişlerdir.

Ayrıca, Guerrero (2010) TPAB'yi öğretmenin konu alan bilgisini özel sunumlarla birlikte öğrencilerin öğrenmesini sağlamak için yeni teknolojileri kullanarak, koordine edebilme bilgisi olarak ifade ederken; Schmidt et al., (2009) her içerik alanında öğretimlerine teknolojiyle birleştirmek için öğretmenlerin gerekli bilgilerine işaret ettiğine vurgu yapmaktadırlar.

Problem Cümlesi

“Matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi(TPAB) çerçevesinde teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda yaşadığı güçlükler ve sebepleri nelerdir?”

Alt Problemler

Buna dayalı olarak araştırılmak istenen diğer problemler ise şunlardır:

1. Matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisini oluşturan bileşenlerden (TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB) hangisinin ya da hangilerinin eksikliğinden dolayı teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda güçlük yaşamaktadırlar?
2. Matematik öğretmenleri teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre etme sürecinde yaşadıkları güçlüklerin kaynaklarını neler olarak görmektedirler?
3. Matematik öğretmenleri öğretim süreçlerine teknolojiyi entegre etme sürecinde TPAB modelinin bileşenleri ile ilgili kendi yeterlilikleri hakkındaki görüşleri nelerdir?

Sayıtlar

Araştırmaya katılan matematik öğretmenleri, veri toplama sürecinde görüşlerini içtenlikle belirttikleri ve görüşme sorularını içtenlikle cevaplandırıdıkları varsayılmıştır ve araştırma süresince matematik öğretmenleri gönüllü olarak araştırmaya katılım göstermişlerdir.

Sınırlılıklar

Araştırma 6 matematik öğretmeni ile sınırlıdır ve araştırmanın çalışma alanı 10. Sınıf 4 saatlik matematik dersi ve ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanının ilk iki kazanımı ile sınırlıdır.

Tanımlar

Teknolojik Alan Bilgisi: Bireylerin alanlarında kullanabileceği teknolojilere ilişkin var olan bilgileridir.

Teknolojik Pedagoji Bilgisi: Teknolojik araçları, öğretim yöntem ve tekniklerine uygun olarak kullanabilme bilgisidir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi: Bir konunun öğretiminde uygun teknolojik araçları, doğru pedagojik stratejilerle kullanabilme bilgisidir.

Dinamik Geometri Yazılımları: Bilgisayar ortamında geometri uygulaması yapmaya yarayan ve yapılan değişikliğin sonuçlarını anında görmeyi sağlayan yazılımlardır.

Kısaltmalar

PB: Pedagoji bilgisi

AB: Alan Bilgisi

TB: Teknoloji Bilgisi

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

TPB: Teknolojik Pedagoji Bilgisi

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TPAB : Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

ISTE : The International Society for Technology in Education (Uluslararası Eğitimde Teknoloji Derneği)

BİT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri

MEB-ÖYGGM: Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü

TED: Türk Eğitim Derneği

NETS-T: The National Educational Technology Standards for Teachers (Öğretmenler İçin Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları)

AMTE: Association Of Mathematics Teacher Educators (Matematik Öğretmen Eğitimcileri Derneği).

BÖLÜM II

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde teknoloji entegrasyonu ve teknoloji entegrasyonu modelleri, TPAB modeli ve bileşenlerinin ayrıntılı tanımlanması, TPAB modeliyle ilgili ülkemizde ve yurtdışında yapılan çalışmalar, ülkemizde öğretmen eğitiminde teknolojinin yeri ve önemi, matematik eğitimi, matematik eğitimi ve teknoloji ilişkisi ve matematik eğitiminde kullanılan teknolojilere yer verilmiştir.

TPAB ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde TPAB ile ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalardan birkaçına örnek verilmiştir. Öncelikle nitel araştırmalara, ardından karma ve nicel araştırmalara yer verilmiştir.

Nitel araştırmalar

Akkaya (2009), “Matematik Öğretmen Adaylarının Türev Kavramına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Zorlukları Bağlamında İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezi bir nitel araştırmadır. Araştırma, TÜBİTAK tarafından desteklenen 107K531 nolu “Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı bir Program Geliştirme” (Akkoç, 2008) başlıklı projenin bir parçası olup, amacı 2008-2009 eğitim öğretim yılında öğretmen adaylarının TPAB’nin “öğrenci zorlukları” bileşeninde gelişimlerini incelemek

olarak belirtilmiştir. Araştırmanın örneklemini, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Ana Bilim Dalı, Matematik Öğretmenliği Bölümünde öğrenim gören, Seçmeli IIA ve Özel Öğretim Yöntemleri II dersine katılan 40 öğretmen adayından mikro öğretim yapan beş öğretmen adayının gelişimlerine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın veri toplama aracı olarak, proje kapsamında projenin araştırmacıları tarafından geliştirilmiş olan ve proje yapsamında yapılan çalıştayların öncesinde ve sonrasında uygulanan Türev alan bilgisi anketi, mikroöğretim gözlemi, çalıştaylar öncesinde ve PAB çalıştay sonrasında öğretmen adayları ile türev ders planları üzerine mülakat ve öğretmen adaylarının çalıştaylar öncesinde ve TPAB ve PAB çalıştayları sonrasında hazırladıkları ders planları ve ders notları kullanılmıştır.

Araştırmada nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve doküman analiz yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına, türev-limit, türev-eğim ve türev-değişim oranı ilişkisi olmak üzere üç başlıktaki öğrenci zorlukları dikkate alınarak, çalıştaylar öncesi türev alan bilgisi anketi, Çalıştaylar öncesi öğrenci zorluğu bileşeninde öngördükleri, Çalıştaylar öncesi öğrenci zorluğu bileşeninde dersine yansıtıkları, PAB çalıştay sonrası öğrenci zorluğu bileşeninde öngördükleri, PAB çalıştay sonrası öğrenci zorluğu bileşeninde dersine yansıtıkları, TPAB çalıştay sonrası türev alan bilgisi anketi, TPAB Çalıştay sonrası öğrenci zorluğu bileşeninde öngördükleri, TPAB çalıştay sonrası öğrenci zorluğu bileşeninde dersine yansıtıkları alt boyutlarında yer verildiği görülmüştür.

Araştırmanın sonucuna göre, öğretmen adaylarının türev alan bilgilerinin ve TPAB çalıştay sonrasında bu bilgilerinin de gelişme gösterdiği gözlemlenmiştir. Öğretmen adayları teknolojinin görselleştirme sağladığından, öğrenciyi aktif tuttuğundan bahsettikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının yeni programlar öğrenmekte ve teknolojiyi amaç değil araç olarak derslerine gerekli yerlerde entegre etmeye çalıştıklarına değinilmiş, Öğretmen adayları ise sırf teknoloji kullanmak adına konunun arka planda kalmasının anlamsızlığına değinmişlerdir.

Mumcu, Haşlaman ve Usluel (2008), “Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri” adlı çalışmaları bir gömülü teori çalışmasıdır. Çalışmanın amacı TPAB modelini temel alarak, bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu için Roblyer (2006)’ın Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Bileşenleri, Paylaşılan Vizyon, Politikalar, Standartlar ve Program Desteği, Mesleki Gelişim, Donanım, Yazılım ve Diğer Kaynaklara Erişim, Uygun Öğretim ve Değerlendirme Yaklaşımları, Teknik Destek olan 7 koşul çerçevesinde süreci değerlendirmeye dönük işe vuruk göstergelerin geliştirilmesidir. İlgili alanyazın ve teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu konusundaki uluslararası ve ulusal kurumların uygulamaları tarandığı belirtilmiş, bu sürecin sonucunda, etkili teknoloji entegrasyonunun her bir bileşeni için göstergeler oluşturulmuştur.

Paylaşılan Vizyon bileşeni için göstergelerden bazıları, yurt çapında teknoloji entegrasyon planları ve Milli Eğitim Bakanlığı merkez örgütü, üniversitelerin öğretmen yetiştiren bölümleri, öğretmen, öğrenci ve velilerden oluşan tüm paydaşların teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirme amacıyla işbirliği yapmalarını sağlayacak ortamlardır. Politikalar için göstergelerden bazıları, Öğretmen yetiştirme programlarının içeriğe uygun pedagojik yaklaşımlar çerçevesinde teknoloji kaynakları ile desteklenmesine ilişkin alınan kararlar ve Hizmet içi eğitim etkinliklerinin planlanması ve bu etkinliklerin sürekliliğinin sağlanmasına yönelik politikalar. Standartlar ve Program Desteği bileşeni için teknolojinin öğrenme-öğretme süreciyle bütünleşmesinin mikro, orta, makro olmak üzere üç düzeyde ele alındığı belirtilmiş; göstergeleri ise, Öğretmenler ve öğrenciler için teknolojinin ders ile bütünleştirilmesine yönelik standartlar ve öğretmenler ve öğrenciler için teknolojinin konu alanı ile bütünleştirilmesine yönelik standartlardır. Mesleki Gelişimin göstergelerinden bazıları, öğretmenler arasında işbirliğini sağlamaya dönük akıl hocalığı sistemi ve Öğretmenlere öğrendiklerini uygulamaları ve kullanmaları için sağlanan ortamlardır. Donanım, Yazılım ve Diğer Kaynaklara Erişim bileşeninin göstergelerinden bazıları, Okullarda teknoloji kaynakları ve uygulamalarına erişim ve öğretmenlerin güncel teknoloji kaynakları, uygulamaları ve iletişim ağlarına erişimidir. Uygun Öğretim ve Değerlendirme Yaklaşımlarının

göstergelerini öğretim göstergeleri ve değerlendirme göstergeleri olarak iki boyutta incelemişler öğretim göstergelerinden bazıları, Öğretmenlerin disiplinler arası ve farklı düzeyde, farklı öğrenme stillerine uygun olarak Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) kaynaklarını kullanması ve öğrenme-öğretme sürecinde yaşama dayalı deneyimlerin oluşturulmasında öğrencilerin teknoloji kaynaklarını kullanmalarıdır. Değerlendirme boyutunun göstergelerinden bazıları ise, Öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecini değerlendirmek için teknoloji kaynakları ve uygulamalarını kullanması ve öğretmenlerin değerlendirme sonucu elde edilen verilerin analizi için teknoloji kaynakları ve uygulamalarını kullanmasıdır. Teknik Destek göstergelerinden bazıları ise, Öğretmene gereksinim duyduğunda sağlanan teknik destek ve araçların tamiri ve değiştirilmesinden sorumlu olan teknik ekip olarak belirtilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, alan yazınında yer alan teknoloji entegrasyonunun öğrenci öğrenmesine katkı sağladığı belirtilerek bu katkı teknolojik ve pedagojik bakış açılarının birbirlerine yaklaşması ile olası olduğu vurgulanmıştır. Bunun da ancak TPAB modeli ile mümkün olabileceği ayrıca teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunun öğrenci, öğretmen, veliler, yönetim, politika, teknoloji kaynakları ve uygulamaları gibi çok boyutlu ve dinamik öğeleri barındırdığı belirtilmiştir.

Karma ve Nicel Araştırmalar

Bilici (2012), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ve Özyeterlikleri” adlı doktora tezi bir karma çalışmadır. Araştırmanın temel amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin bir eğitim-öğretim yılı sürecindeki değişimini değerlendirmektir. Araştırmanın örneklemini, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında son sınıfta öğrenim gören 27 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada, Magnusson, Krajcik & Borko (1999)’nun pedagojik alan bilgisi (PAB) modeli TPAB’a uyarlanarak kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırmanın güz döneminde, 27 öğretmen adayı TPAB modelinin bileşenleri doğrultusunda yapılandırılan beş haftalık eğitime katıldıkları, daha sonra sekiz hafta süresince farklı fen

konularında teknoloji ile zenginleştirilmiş ders planları hazırlayarak mikroöğretim uygulamaları gerçekleştirdikleri, araştırmanın bahar döneminde ise, 27 öğretmen adayı içerisinde belirlenen altı öğretmen adayının ilköğretim okulundaki ders anlatımları gözlemlendiği belirtilmiştir.

Araştırmanın veri toplama araçları TPAB anketi ile üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi, öğretmen adayı bilgi formu, görüşme formu, odak grup görüşme formu, Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu, öğretmenlik uygulaması performansını öz-değerlendirme formu, ısı-sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu, TPAB ve sınıf ortamı imajı değerlendirme formu, video kayıtları, blog yorumları, ders planları ve ders materyallerinden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Veri analizleri, SPSS 11.5 paket programı, betimsel analiz, içerik analizi ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi yöntemleri birlikte kullanılarak NVivo 9.0 paket programı ile gerçekleştirdiklerini belirtmiştir. Araştırmada, TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi bileşenine yönelik bilgilerinin tamamen yeterli, fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedef bilgilerinin de kısmen yeterli olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki TPAB düzeyleri, TPAB'ın bileşenleri açısından karşılaştırıldığında ise bahar döneminde öğretmen adaylarının öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgilerinin arttığı, TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri değerlendirildiğinde ise 27 öğretmen adayının güz döneminin başlangıcına göre güz dönemi sonunda öz-yeterlik düzeylerinin arttığı belirlendiği, bahar döneminin sonunda ise güz döneminin sonuna göre öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir değişiklik bulunmadığı diğer bulgular arasındadır.

Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının öğretim sürecine teknolojiyi entegre etmede akıllı tahta kullanımı, teknoloji destekli öğretim materyali hazırlama ve ortaya çıkan teknik aksaklıklara çözüm bulma konusunda sahip oldukları bilgi eksikliklerinden dolayı güçlük çektikleri ortaya çıktığı, Katılımcıların birçoğunun akıllı tahtayı sadece powerpoint sunusunu oynatmak için kullanmaları ve akıllı tahtanın gelişmiş özelliklerini kullanmamaları bu konudaki bilgi eksikliklerini,

öğretmen adayları internete erişim sorunu, sınıflarda bilgisayar olmaması ve yeterli dizüstü bilgisayarın olmaması, klasik sınıf düzeninin olmasından kaynaklı sorunlardan dolayı teknolojiyi entegre etmede güçlük çektikleri görülmüştür. Ayrıca, okul içinde ve dışında teknolojiye ulaşma imkânı ve sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin bulunduğu bir sınıfın yönetimini sağlamanın da zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011) “Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma Ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları” adlı çalışmaları bir nicel araştırmadır. Araştırmanın amacı, matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma amaçları ve derslerine teknoloji entegre ederken göz önünde bulundurdıkları hususlar ile ilgili algıları belirlenmeye çalışılmasıdır. Araştırmanın örneklemini, Gaziantep ilinin Şahinbey ilçesinde 20 ilköğretim ve 10 ortaöğretim okulunda görev yapan ve matematik derslerinde teknolojiden yararlandıklarını belirten 132 matematik ve sınıf öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmanın veri toplama aracı ise, araştırmacılar tarafından literatürden yararlanılarak geliştirilen bir ankettir. Geliştirilen anketle ilgili olarak matematik eğitimi alanında çalışan 3, bilgisayar öğretimleri teknolojisi eğitimi alanında çalışan 1 öğretim üyesi ve 5 matematik öğretmenin eleştirileri alınarak revize edildiği vurgulanmış, elde edilen verilerin analizinin SPSS ile gerçekleştiği belirtilmiştir. Elde edilen bulguları öğretmenlerin teknolojiyi kullanma amaçları, Öğretmenlerin Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları olarak iki alt boyutta sıralamışlardır. Bulgulara göre, öğretmenlerin öğrencileriyle internet üzerinden bilgi ve materyal paylaşmadıkları, ancak kısmen de olsa interneti meslektaşlarıyla bilgi alışverişi yapmak için kullandıkları görülmüştür. Ayrıca, öğretmenlerin sunum programının her slaytı için içeriğin renk ve tasarımını öğrencilere göre ayarlamadıkları ve soyut kavram ve karmaşık işlemleri daha kolay anlatabilmek için dinamik geometri yazılımlarından öğretim süreçlerinde yararlanmadıkları görülmüştür. Öğretmenler, dersten önce işleyecekleri konuya ve kazanıma en uygun teknolojinin ne olabileceği konusunda araştırma yapmayı, teknolojiden ders içinde ne zaman, ne kadar ve nasıl faydalanacağını ders öncesinde planlamayı, öğrencilerin teknoloji kullanması gereken etkinliklerde öğrencilerin hazır bulunuşluğunu dikkate

almayı ve öğrencilerin teknoloji kullanması gereken etkinliklerde öğrencilerin hazır bulunuşluğunu dikkate almayı kısmen yapabildikleri görülmüştür.

Araştırmanın sonucuna göre, öğretmenin teknolojiye karşı tutumunun olumsuz olması ve kendisine güveninin az olmasına rağmen, öğretmenlerin teknolojiyi daha yoğun kullanmaları gerektiği belirtilmiş, öğretmenlerin bilgisayar yazılımları kullanımlarını yeterli görmemelerine rağmen derslerine teknoloji entegre ederken dikkat ettikleri hususların başarılı olduğu görüldüğü vurgulanmıştır.

Pamuk, Ülken ve Dilek (2012) “Öğretmen Adaylarının Öğretimde Teknoloji Kullanım Yeterliliklerinin Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Kuramsal Perspektifinden İncelenmesi” adlı çalışması bir nicel bir araştırmadır. Araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan (İçerik) Bilgisi (TPAB) kuramsal yapısı içerisinde tanımlanan, öğretim ortamında etkin teknoloji kullanımı konusundaki yeterliliklerini araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini eğitim fakültesi, ilköğretim bölümü 2009-2010 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören Fen Bilgisi öğretmenliğinden 74, Matematik öğretmenliğinden 38 ve Sosyal bilgiler öğretmenliğinden 58 kişi olmak üzere toplam 170 son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı olarak, Schmidt et al. (2009) tarafından geliştirilmiş olan ölçme aracı kullanılmış, ölçme aracı araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrilmiş, çeviri üzerinde dil uzmanlarının görüşleri alınmış, son aşamada ise çevirinin anlam yönünden kontrolü amacıyla pilot uygulaması araştırmaya katılmayan bir grup öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiş ve yeniden düzenlemeye gidilmiştir. Ölçme aracının demografik özellikler, alan(içerik) ve TPAB olmak üzere 3 bölümden oluştuğu, ayrıca 5’li likert tipinde olduğu belirtilmiştir. Veri analizi SPSS 17 paket programıyla yapılmış olup, istatistiksel olarak geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarının yapıldığı belirtilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, TPAB ile TPB, TB ve TAB ve diğer bilgi alanları arasında kuvvetli pozitif bir korelasyonun olduğu bulunmuş, ayrıca, öğretmen adaylarının alt alanlar TB, PB, AB, TPB, PAB, TAB ile ilgili sahip oldukları bilgi ve yetkinliğin artması veya bu alanlarda yüksek puana sahip olması kuramsal olarak onların TPAB bilgi ve yetkinliklerinde yüksek olmasını gerektirdiği bulunmuştur. Bunlara ek olarak AB

ve PB ciddi bir katkı sağlamaz iken, TB, PAB, TAB ve TPB'in TPAB üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin teknoloji kullanma konusunda kendilerini yeterli görmedikleri, bunun en önemli sebebinin de öğretmen adaylarının içerik, teknoloji ve pedagoji temel bilgi alanlarında yeterli olmamaları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TPAB'i etkileyen faktörler arasında öncelikle TPB, TAB, PAB gibi etkileşimlerden meydana gelen bilgi alanlarının olması bu kuramsal yaklaşımı desteklemekle birlikte öğretmen adaylarına temel alanlarda bilgi kazandırmanın yanısıra bu bilgileri diğer alanlar ile ilişki kurarak kullanabilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Yurtdışında yapılan araştırmalar:

Bu bölümde TPAB modeliyle ilgili yurtdışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Öncelikle nitel araştırmalara, ardından karma ve nicel araştırmalara yer verilmiş olup, ayrıntılı özetleri bulunmaktadır.

Nitel araştırmalar

Koehler & Mishra (2009) "What Is Technological Pedagogical Content Knowledge?" adlı çalışmaları bir nitel araştırma çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modelini ve bu modelin bileşenleri ayrıntılı açıklamaktır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle teknoloji kelimesi denilince akla dijital ve analog kelimelerinin geldiği, mikroskop ile kalemelerin teknoloji kavramının içine dahil edildiğinden söz edilmiştir. Bu teknolojilerle öğretim işinde yükün öğretmenlere ait olduğunu, fakat öğretmenlerin de bu konuda pek tecrübeleri olmadığı ve öğretmenlerin sınıf içerisinde teknoloji kullanımına isteksiz oldukları vurgulanmıştır. Bu sebeptendir ki, öğretmenlerin öğretim süreçlerine teknolojiyi nasıl entegre ettikleri önemli bir soru olmuştur. Öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun tek ve en iyi bir yolu olmadığı, bunun yerine entegrasyon işinin özel bir konuya yönelik olarak yaratıcı fikirlere sahip olunması gerektiğinin üzerinde durularak; teknolojiyle iyi bir öğretimin temelini; 3 ana bileşen olan alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve teknoloji bilgisi ve bu bileşenlerin birbirleriyle olan kesişimleriyle

oluştugu belirtilmiştir. Modelin alan bilgisi, pedagoji bilgisi, pedagojik alan bilgisi, teknoloji bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagoji bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi olarak 7 bileşene sahip olduğu belirtilmiştir. Alan bilgisi, öğrenilecek ve öğretilecek konular hakkında öğretmenin bilgisi olarak; pedagoji bilgisi, öğretme ve öğrenme metotları hakkındaki öğretmenin bilgisi olarak; pedagojik alan bilgisi, özel bir alan konularını öğretmek için seçilecek metotların bilgisi olarak; teknoloji bilgisi, bireylerin işlerinde ve günlük yaşamlarında kullanabilecekleri yeterli bilgisayar kültürü olarak; teknolojik alan bilgisi, öğretim sürecinde teknoloji ve alan bilgisinin birbirini etkilemesiyle oluşan bir anlayış olarak; teknolojik pedagoji bilgisi, belirli teknolojilerin belirli yollarla kullanıldığında öğretme ve öğrenmenin değişme şekliyle oluşan bir anlayış olarak; teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknoloji kullanarak kavramlarının ifadelerinin anlamlandırılmasını, yapılandırılmış yollarla kavramı öğretmek için teknoloji kullanılan pedagojikselsel teknikleri, öğrencilerin karşılaştığı problemleri teknolojiyle nasıl çözüleceği bilgisini ve öğrenme sürecinde kavramı zor yada kolay yapan şeylerin neler olduğu bilgisini gerektiren üç bilgi bileşenini barındıran anlayış olarak tanımlanmıştır.

Araştırmanın sonucunda, öğretim sürecinin karmaşık bir süreç ve birçok etkene sahip olması sebebiyle, öğretmen etkeni üzerinde durmanın, teknolojiyle öğretim sürecini gerçekleştirmek için önemli olduğu görüşü hakimdir.

Koehler & Mishra (2008) “Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge” adlı bildirileri nitel bir çalışmalardan durum çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, TPAB modelini ayrıntılı tanımlayarak örneklendirmektir. Modeli ve modelin bileşenlerinin ayrıntılı tanımlanmasından sonra araştırma TPAB modelini kullanarak yaratıcı birleştiren bir örnek olay üzerinde durmuştur. Katılımcı, 3. Sınıf öğrencilerinin haritaları anlamlandırmalarına yardım ederek yaratıcı çözümler üreten bir öğretmendir. Bulunduğu yere göre öğrencilerinin en yakın ve en uzak noktaları google maps gibi yardımcı kuvvetlerle keşfetmeleri ve Gezi sırasında video çekimleri yapılması gibi çeşitli etkinliklerle öğrencilere yaratıcı fikirler üreterek öğretimi daha verimli hale getirileceği gözlenmiştir. Öğretmen teknolojileri bazen müfredatta yer almayan pedagojikselsel amaçları sağlamak için kullanmakta ve bunun

da öğrencilerin anlamalarını arttırdığını farketmektedir. Öğretmenin bu şekilde çalışma yapması onun sadece alan bilgisinin kuvvetli olduğunu değil, TPAB'nin diğer bileşenlerinin bilgisine de oldukça hakim olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın sonucunda, TPAB'yi geliştirmek için yaratıcılık kavramının üstünde durarak öğretmenlerin problemlere yaratıcı çözüm üretme yoluyla baktıklarında hemen çözüm bulabileceklerine, öğretmenlerin tekniklerin ve stratejilerin ötesini görebilmeleri ve yeni teknolojilere ulaşmaları gerektiğine ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yeni dünyada kritik bir rol üstlendiklerine fakat bunu ancak, ayrı ayrı bileşenlerinden daha büyük bir bütüne sahip olan TPAB hakkında kendilerini sorumlu hissettiklerinde olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, ortaya koyulan TPAB fikrinin öğretmen eğitiminde ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde önemli etkilere sahip olacağı belirtilerek, öğretmenlerin teknoloji bilgilerini sunmada önemli güçlükler yaşadıklarını, bunun öğretmenlerin işbirlikli etkileşimlerle bunu giderebileceği vurgulanmaktadır.

Davies (2011) "Understanding Technology Literacy: A Framework For Evaluating Educational Technology Integration" adlı araştırmasında amaç, öğretmenlerin ve öğrencilerin teknoloji bilgilerini anlamak ve değerlendirmek amacıyla bir çerçeve geliştirmek olarak belirlenmiştir. Bir gömülü teori çalışması olan bu çalışmada, araştırmacının önceki iki çalışması esas alınmıştır. İlk çalışma, öğretmen adayları ve öğretmenlerle, teknolojiye karşı tutumlarını belirlemek amaçlı bir gözlemsel araştırmadır. Bu araştırmadan elde edilen önemli bir sonuç, öğretmen adaylarının öğretmenlere göre teknolojiye daha fazla önem ve değer vermeleridir (Davies & Linton, 2008; Davies 2011: s. 45'deki alıntı). İkinci çalışması ise, National Science Foundation [NSF] tarafından desteklenen, problem tabanlı öğrenme yaklaşımıyla 6. Sınıf bilim sınıfı öğrencilerinin ve öğretmenlerinin 5 yıllık boyunca gözlemleyerek, yeni teknolojileri kullanmayı öğrenmeleri ve sınıflarına entegre etme süreçlerinde değerlendirilmesi amaçlı bir çalışmadır (Davies, Sprague & New, 2008; Davies, 2011: s. 45'deki alıntı).

Araştırmacı iki çalışmadan elde edilen bulgulardan yola çıkarak, öğretmenlerin ve öğrencilerin teknoloji okur-yazarlık seviyelerini belirlemek için farkındalık, uygulama ve pratiklik olarak 3 seviye belirtmiştir. Farkındalık seviyesinde öğrenenler teknolojiye maruz bırakılarak, teknolojiyle ne yapabilecekleri hakkında bilgi edinmeleri beklenir. Öğrenenler bu seviyede, yeni teknolojilerin işlevlerinin ve amaçlarının farkında olmaları beklenmektedir. Öğrenenler, teknolojiyi bilirler fakat, etkili bir şekilde kullanamazlar (Davies, 2011). Uygulama seviyesinde, öğrenenlerin teknoloji kullanma becerisi geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrenenler, artık teknolojiyi nasıl kullanmaları gerektiği hakkında bilgi sahibidirler. Rehber sayesinde, acemi kullanımdan hevesli kullanıma doğru bir ilerleme söz konusudur. Bu seviyede, öğrenenler teknolojiyi geleneksel şekilde kullanırlar (Davies, 2011). Pratiklik seviyesinde, öğrenenler teknoloji kullanmada usta olurlar, yeni teknolojiyi kullanmaktan çekinmezler ve belirli bir teknolojiyi niçin kullanıp kullanmadıklarını kolaylıkla açıklayabilirler. Teknoloji kullanma becerisine sahip olmaları nedeniyle, teknolojinin uygun ve etkin kullanımı sağlanmış olur.

Bu araştırmanın sonucunda, yazar, öğretmenlerin teknolojiyi anlayarak ve bilerek kullanmaları, uygun teknolojileri niçin seçtiklerinin farkında olmaları gerektiği sonucuna ulaşmış ve öğretmenlerin mutlaka pratiklik seviyesine ulaşmaları gerektiğini vurgulamıştır.

Tabach (2011) “A Mathematics Teacher’s Practice in a Technological Environment: A Case Study Analysis Using Two Complementary Theories” adlı çalışmada, öğretmenlerin teknolojiyi entegre etme süreçlerinde yaşadıkları sıkıntıları belirlemek amacıyla, öğretmenin bilgisini değerlendirmek için TPAB çerçevesini; öğretmenin eylemlerini değerlendirmek için ise araçsal düzenleme çerçevesini ele almıştır. Araştırmada öğretmenlerin TPAB’lerini 5 niteliğe göre incelemişlerdir. Bu nitelikler Hesap çizelgesi ortamında cebirsel kavramlar ve onların ifadeler bilgisine sahip olma, alanı öğretmek için yapısal yollarda teknoloji kullanılan pedagojikselle tekniklere sahip olma, Kavramın öğrenmesini kolay yada zor yapan bilgilere ve öğrencinin karşılaştığı bazı problemlere teknolojinin nasıl yardım edebileceği bilgisine sahip olma, Epitemoloji teorileri ve öğrencilerin öncelikli

bilgilerinin bilgisine sahip olma ve Var olan bilginin inşası için, eski epistemolojileri güçlendirme ve yenileri geliştirmek için teknoloji kullanmanın bilgisine sahip olmasıdır. Araçsal düzenleme yaklaşımı ise, öğretmenin ders esnasında öğrenciyle etkileşiminin sınırlarını çizen ayrıntılı bir çerçevedir. Öğretmen öğrenciye direk tek yönlü bir süreç olarak yorumlanmıştır. Drijvers Doorman, Boon, Reed & Gravemeijer (2010) 7 tane düzenleme tanımlamıştır. *technical-demo* tipi, *Explain-the-screen*, *link-screen-board*, *Discuss-the-screen* düzenlemesi, *Spot-and-show* düzenlemesi, *Sherpa-at work* düzenlemesi, *Work-and-walk-by* düzenlemesi. Araştırma bu yedi düzenleme türü ile TPAB arasında öğrenci merkezli ve öğretmen merkezli olmak üzere yeni bütünleştirilmiş kriterler kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu 7. Sınıfta okuyan 27 tane öğrenci ve 10 yıldan fazla tecrübesi olan yüksek lisansını tamamlamış bayan bir öğretmen oluşturmaktadır. Okulda teknoloji kullanımı yaygın olmasına rağmen matematik derslerinde kullanılmadığı vurgulanmıştır. İki öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde öğrencilere velilerinin de izni ile araştırmacı tarafından kurs verilmiştir. Veriler, derslerin kayıt altına alınması ile, toplanan öğrenci çalışmaları ile ve öğretmen tarafından tutulan günlük ile toplanmıştır. Makalede 3 dersten elde edilen verilere yer verilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, öğretmenin TPB'sinin çok iyi bir şekilde arttığı gözlenmiş ve TPAB'sini geliştirmek için hevesli olduğu eklenmiştir. Teknoloji bilgisindeki değişimin araçsal düzenleme türlerindeki değişimi de gerektirmekte olduğu önemli bir sonuç olarak görülmektedir. Öğretmenin bilgisinde yaşanan değişikliklerin pratikte de gözlenebilir olduğu ve bilgi ve uygulamanın birbiriyle bağlantılı olduğu yargısı bir diğer önemli sonuçlar arasındadır.

Cox & Graham (2009)'ın "Diagramming TPACK in Practice: Using an Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge" adlı araştırması nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışmasıdır ve kavramsal analiz yöntemi kullanılmıştır. Kavramsal analiz, kelimelerin ve anlamayı temel oluşturacak kavramların anlamlarını açıklamaya çalışma girişiyle

tekniklerin yok olması demektir. (Coombs & Daniels, 1991; Soltis, 1978; Wilson, 1963; Cox & Graham, 2009: s. 60'daki alıntı).

TPAB bileşenlerinin her biri için terimlerin anlamlarını ayrıntılı bir şekilde sınıflandırmak ve terimin kullanım alanlarını açıklama amacıyla yapılan çalışmada, TPAB'yi oluşturan bilgi bileşenlerinin ayrıntılı tanımları belirli kriterler ile oluşturulduktan sonra, iki adet örnek olay ile örneklendirilmiştir. Üniversitenin jeoloji ile ilgili bir bölümünde öğretim üyesi olan Dr. Rupper'ın coğrafya dersleri gözlenmiştir. Katılımcının powerpoint sunusu kullanmasını ve bu sayede öğrencilerin dikkatlerini topladığı düşünüldüğünde, powerpoint sunusu kullanması Teknolojik Pedagojik Bilgi türüne dahil edilmiştir. Katılımcının powerpoint sunusunu vadi tiplerini öğrencilerine öğretirken kullanması ise TAB olarak nitelendirilmiştir. Katılımcının vadi tipleri ile ilgili powerpoint sunumu esnasında pedagoji bilgisini kullanarak sınıf düzenini sağlamanın yanısıra kullandığı teknolojinin konuya uygun olduğuna karar vermesi onun TPAB'si olarak nitelendirilmiştir. Bir diğer katılımcı ise, sekizinci sınıfların tarih öğretmeni olan Johansen'dir. Johansen'in derslerinin gözlenmesiyle elde edilen bulgulara, Web 2.0 teknolojisini tarih dersinde, öğrencilere günlük yaşantılarında yaşadıkları şeyleri bloglarında yazmalarını isteyerek kullanması, onun TAB'si olarak nitelendirilmiştir. Öğrencileri blog sayesinde derse motive etme ve öğrencilerin öğretmen ile ve birbirleri ile olan iletişimi kuvvetlendirme amacıyla kullanması Johansen'in TPB'si olarak nitelendirilmiştir. Öğretmenin blog kullanarak bireysel yaşantılarından notlarını yazmalarını desteklemesi, onun TPAB'si olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda, TPAB bilgisinin tanımı için, yeni teknolojileri taban alması sebebiyle teknolojinin tanımına bakılmaksızın sürekli bir değişmekte olduğu belirtilmiştir.

Niess (2005) "Preparing Teachers To Teach Science And Mathematics With Technology: Developing A Technology Pedagogical Content Knowledge" adlı nitel araştırması bir örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının TPAB'lerini geliştirmek için görüşlerini almak, bilim ve matematik öğretmen

adaylarının hazırlanan programın öğrenme ve öğretme boyutlarında teknoloji entegrasyonlarını örneklemiştir. Araştırmacı, bu amaç doğrultusunda, 2 fizik, 5 matematik, 4 kimya, 5 tanesi, 6 tanesi de fen bilgisi olmak üzere toplamda 22 adet öğretmen adayı ile bir yıllık bir öğretmen yetiştirme programı çalışması yapmıştır. Bu çalışmada, her alandan birer öğretmen adayı olmak üzere 5 öğretmen adayına yer verilmiştir. Veri toplama araçları, gözlem, görüşme ve öğrencilerin sınav kağıtlarıdır.

Elde edilen bulgulara göre, 22 öğretmen adaylarından 14'ü teknolojinin kullanmasını gerekli görerek TPAB bilgileri gelişmiş, 8 adet öğretmen adayı ise bu konuda kendilerini geliştirmeleri gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Matematik öğretmen adayı staj dönemi boyunca derslerinde bilgisayar destekli matematik eğitimine önem verdiğini söylemiştir. Buna ek olarak matematik öğretmen adayının, teknoloji desteği olmadan sağladığı sınıf iklimini daha rahat bulduğu gözlenmiştir. Öğretmen adayı, teknolojinin matematik eğitiminde gerekli bir araç olduğunu düşünmesine rağmen, öğrencilerin matematikten çok teknolojiyle ilgilendiklerini farketmiştir. Sonuçta, öğretmen adaylarının teknolojiyle birlikte kullanılacak öğretimsel stratejiler konusunda çok kısır kaldıkları bunun sebebinin ise açık olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, öğretmen adaylarının, öğrencilerin teknolojiyi kullanmaları gerektiği fakat, anlamalarına gerek olmadığı görüşüne sahip oldukları belirlenmiştir.

Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston, Browning, Özgün-Koca & Kersaint (2009) "Mathematics Teacher TPAC Standards and Development Model" adlı araştırmaları bir nitel araştırma çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini geliştirme modeli sunmaktır. Bu amaçla öncelikle Matematik Öğretmen Eğitimcileri Derneği-Association of Mathematics Teacher Educators[AMTE] komitesini' nin matematik öğretmenlerinin TPAB Standartları göz önüne alınmıştır. Mary adlı 3 yıllık bir matematik öğretmeninden gözlem yoluyla elde edilen veriler ile Mary'nin teknolojiyi sınıf ortamında kullandığı, öğrenmeyi arttırdığı görülmüştür. Fakat ölçme-değerlendirme sırasında ve teknolojiyi profesyonel şekilde kullanarak materyaller üretme kısmında yeterli görülmemiştir. Bu örnekten de, Standartların öğretmenlerin bilgi eksikliğini ortaya

koymasına karşın TPAB'lerini geliştirme amaçlı olmadığı için eksik kaldığı belirtilmiştir. Bu sebeple AMTE Komitesinin hazırladığı standartların yanı sıra matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini geliştirme modelini sunan Niess, Sadri & Lee (2007)'nin çerçevesi de ele alınmıştır.

Niess et al.(2009), bu çerçeveye göre, matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonunda gelişimlerini 5 basamakta sınıflandırmıştır: tanıma, kabul, uyum, keşif ve ilerleme. Tanıma, teknoloji entegre edilmemiş matematik kavramlarıyla teknolojiyi tanıştırmak, ve teknoloji kullanabilecek öğretmenlerin bilgisiyle tanışma; Kabul öğretmenlerin uygun teknolojilerle matematik öğretme ve öğrenmede olumlu yada olumsuz tutumları; Uyum, uygun teknolojiyle matematik öğretme ve öğrenmeyi reddetmek veya adapte olmayı sağlayacak aktivitelerle öğretimi yapma; Keşif, uygun teknolojiyle matematik öğrenmeyi ve öğretmeyi aktif olarak derslere entegre etme; İlerleme, uygun teknolojinin öğretme ve öğrenmeye entegre edilmesi için verilen kararın sonuçlarının değerlendirilme olarak tanımlanmıştır. Bu basamakları her öğretmen adım adım ilerlemektedir. AMTE teknolojiyi; müfredat, öğrenime, öğretime ve öğrencilerin kullanımına entegre edilmesi şeklinde 4 kategoriye ayırmış ve öğretmenin TPAB'lerini geliştirmek için her alt kategoride öğretmenin tanıma, kabul, uyum, keşif ve ilerleme süreçlerini gerçekleştirerek gelişimlerini sağlayacaklarını belirtmişlerdir. Müfredat kategorisinde olan bir öğretmen öğretimde teknoloji kullanmanın isteğini gösterme seviyesi olan keşif seviyesinde olabilirken, aynı zamanda öğrencilerin kullanımı kategorisinde, öğrencilerin kullanımına izin verilen tanıma basamağında olabilir.

Sonuç olarak, araştırma Matematik öğretmenlerinin TPAB Standartları ile bize öğretmenlerin TPAB konusunda yeterliliklerine dikkati çekerken, Matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini geliştirme modeli ile de öğretmenlerin geliştirilmesinin önemini de gözden kaçırmamamız gerektiğini vurgulamaktadır.

Niess (2011) "Investigating TPCAK: Knowledge Growthin Teaching With Technology" adlı araştırması bir nitel araştırmadır. Araştırmanın amacı, teknolojiyle öğretimin gelişen bilgisi olan tpab'nin doğuşundan ve bu konuda yapılan bazı

araştırmalardan bahsetmektir. Niess (2006)'da TPAB modelinin 3 bileşenden oluşan ilk şeklini teknoloji, alan ve öğretme- öğrenme olarak belirlediği, 2007 yılında TPAB modeli (TPCK) yeniden düzenlenerek “total package of technology” yani alan ve pedagogy anlamına gelen TPACK olarak kısaltıldığı, 2008 yılından Koehler ve Mishra'nın modeli açık ve anlaşılır bir biçimde tanıttıkları, ardından 2009 da Doering, Veletsianos & Scharber, modeli biraz modifiye ederek, TPAB'nin eğitimsel bağlamına dikkat etmişler ve öğretmenin sınıfta kullandığı ve yararlandığı öğretim bilgisinin yanısıra öğretim uygulaması bilgisi olarak belirttikleri vurgulanmıştır. Angeli ve Valanides ise 2009'da TPAB modeli için teknoloji kavramının yerine bilgi ve iletişim teknolojileri kavramını kullandıkları ve öğrencilerin ve öğrenme bağlamının bilgisi olarak iki bilgi türünü alan yazınına kazandırdıklarından bahsedilmiştir. Daha sonra PAB kavramının gelişiminden bahsedilerek, PAB'nin özel alan, müfredat, pedagoji, öğrenenler ve okul bileşenlerini içerdiği genel kabul gürdüğü belirtilmiştir. PAB'nin bu bileşenlerin ayrı ayrı kesişimlerinden ziyade, birbirinden ayrılmayan karmaşık ve entegre bir bütün olduğu vurgulanmıştır.

Araştırmada esas problemin öğretmenlerin TPAB'lerinin nasıl geliştirileceği sorusu olduğu belirtilerek, Roblyer & Doering(2010)'ın düzenlediği öğretmenlerin öğretimsel kararlarını nasıl verdiklerine dair kendini değerlendirmeleri Mishra, Koehler, Shin, Wolf & DeSchryver (2010)'ın da “learning by design” tasarımını TPAB modeline uyguladıkları, Niess 2005'de öğretimsel modellemesi, Groth, Spickler, Bergner & Bardzell'in (2009) işbirlikli ders çalışmaları bu soruya cevap olarak önerilmiştir. Daha sonraları öğretmenlerin pratiklik kazanarak öğrenecekleri görüşü ortaya atıldığı, Angeli & Valanides (2009)'ın BİT-TPAB modelini oluşturarak Technology Mapping(TM) adlı öğretmen adaylarına uygulanan bir kurs oluşturdukları, bu kursta öğretmen adaylarının teknolojiyle öğretime uygun konuların belirlemeleri, alan konusunu dönüştürecek uygun temsillerin tanıtılması, geleneksel metotlarla uygulanması güç olan stratejilerin belirlenmesi, uygun pedagojilerin ve araç gereçlerin seçilmesi ve uygun entegre etme stratejilerinin belirlenmesi olan BİT-TPAB kriterlerine yönlendirildikleri belirtilmiştir. Hoffer & Harris(2009) daki bildirilerine göre, öğretmenlerin öğrenme aktivitelerini ve teknolojileri daha bilinçli ve çeşitli yollarla seçme ve uygulama, daha çok öğrencilerin entellektüalitesine

odaklanan öğrenci merkezli plan hazırlama ve eğitimsel teknoloji kullanımı hakkında daha makul kararlar verme konularında öğrenme deneyimlerine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğretmen bilgisinin değerlendirilmesi açısından Niess, Lee & Sadri (2007) 3 yıl boyunca öğretmenlerle çalışmalarından elde ettikleri sonuca göre, öğretmenlerin değerlendirilmeleri için 5 adımlık gelişimsel bir süreç önermişlerdir. Bunlar, tanıma kabul, uyum sağlama, keşfetme ve ilerleme olarak belirtilmiştir. Ardından öğretmenler için anketler ve rubrikler oluşturulduğundan bahsedilmiştir. Araştırma gelecek çalışmaların öğretme- öğrenme niteliğiyle alan pedagoji ve teknoloji bilgilerinin kesişimlerini doğru bir şekilde yansıtması gerektiği söylenerek tamamlanmıştır.

Guerrero (2010) “Technological Pedagogical Content Knowledge in the Mathematics Classroom” adlı çalışması bir örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, TPAB modelinin 7 bileşeninden biri olan TPAB bileşeni matematik dersi kapsamında irdeleyerek, matematik eğitiminde bu bileşen için gerekli olan 4 merkezi bilgiyi geliştirmek ve örneklendirmektir. Matematiksel TPAB bilgisi için gerekli bu bilgiler; Kavramsallaşma ve teknoloji kullanımı, Teknoloji tabanlı matematik öğretimi, Teknoloji tabanlı sınıf düzenlemesi ve Matematik kavramının derinliğidir. Kavramsallaştırma ve teknoloji kullanımı, öğretmenin teknoloji kullanarak matematiği en iyi nasıl öğreteceğini, konuya en uygun pedagojiksel yaklaşımlarla teknolojinin en iyi nasıl kullanılacağını ve bir öğretimsel amaç için her zaman bir ve tek en iyi teknolojik araç olmadığını bilmesi olarak açıklanmıştır. Teknoloji tabanlı matematik öğretiminin, öğretmenlerin, teknolojinin bir öğretimsel araç olduğunu, bir öğretmenin ve öğretim metodunun yerini tutamayacağını bilmesi şeklinde açıklanmıştır. Bu bilgi, öğretmenin sınıf ortamında öğretici konumundan çok öğrenci merkezli işbirlikli bir konumda olması gerektiğini bilme, öğretim sırasında spontane değişimlere adapte olmaya hazır halde olma ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre teknoloji kullanmayı ayarlayabilme yeteneğini içermektedir. Teknoloji tabanlı sınıf düzenlemesi, sınıfın fiziksel ortamını düzenleyebilme, teknik problemler ile başa çıkabilme, öğrencilerin teknoloji kullanma sonucu oluşan olumsuz davranış değişikliklerin üstesinden gelebilme becerisi olarak açıklanmaktadır. Matematik kavramının derinliği, öğretmenin teknolojinin yanısıra matematiksel kavramları en

iyi şekilde bilmesi gerektiği, öğrencileri için en değerli bilgileri en kısa yoldan öğretme isteğine sahip olması olarak açıklanmaktadır.

Araştırmanın örneklemini Amerika’da yaşayan 18 yıllık ortaöğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenin teknolojiyi derslerinde iyi bir düzeyde kullandığı belirtilmiş olup, TPAB bileşeni için gerekli bilgiler bağlamında irdelemeler yapılmıştır. Kavramsallaştırma ve teknoloji kullanımı bilgisine sahip bu öğretmenin, öğrenci öğrenmesini arttırıp anlamlı öğrenmeyi sağladığı, anlamayı geliştirdiği ve öğrencilerin başka türlü gösterilemeyecek kavramları teknoloji kullanarak kavratılabildiği belirtilmiştir. Teknoloji tabanlı matematik öğretimi bilgisine sahip bu öğretmenin, teknolojiyi kâğıt-kalem gibi diğer gereçlerle birlikte kullandığı ve öğrencilerinin teknolojiyi bir öğretimsel araç olarak görmesini istediği belirtilmiştir. Öğretmenin dersi dikkatle planlamanın yanısıra öğrencilerinin tavsiyelerine de dikkat etmesi bu bileşen ile ifade edilir. Teknoloji tabanlı sınıf düzenleme bilgisine sahip bu öğretmen, teknoloji kullanma konusunda oldukça rahat olduğu, sıklıkla kullandığı grafik hesap makineleriyle ilgili yaşadığı sorunları çözme konusunda başarılı olduğu belirtilmiştir. Matematik kavramının derinliği bilgisi bileşeninde, bu öğretmen işlenecek konuyu en iyi şekilde temsil edecek bir problem bulamamıştır. “Pisa kulesinin son yüzyıldaki değişim oranını belirleyiniz” diye sorduğunda öğrencilerin veri analizinin iki gün sürdüğü ve öğretmenin zamanı iyi kullanamadığı belirtilmiştir.

Araştırmanın sonucuna göre, matematik konularını derinlemesine keşfetmek ve öğretmek için grafik hesap makineleri ve bilgisayar yazılımları kullanmak ile edebiyat konuları için düküman hazırlarken internet ve yazılımları kullanmak birbirinden oldukça farklı olduğu vurgulanmıştır. Her alanın kendi öğretimsel amaçları olduğu ve çeşitli yollar ile bu amaçları gerçekleştirebileceği belirtilmiştir. Bu sebeple her alana uygun teknoloji çeşidi ve uygulamaları farklılık göstereceği düşüncesiyle TPAB modeli her alan için özel olmalıdır, sonucuna ulaşılmıştır.

Hoffer & Swan (2006) “Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: A Case Study of a Middle School Digital Documentary Project” adlı

araştırması bir özel durum çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, TPCA K kavramının gelişmesini ve sınıf içerisinde teknolojinin etkili entegre edilmesi sürecinde gerekli öğretmen bilgisini geliştirmeyi hedefleyen teoriyi örneklendirmektir.

Araştırmanın örneklemini, 2006 yılının bahar döneminde, Amerikada bir ortaokulda görev yapan 6. Sınıf bir tarih öğretmeni ve bir dilbilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Tarih öğretmeni 18 yıldır; dilbilgisi öğretmeni ise 6 yıldır mesleklerini sürdürmektedirler. Araştırma sürecinde öğretmenlerden öğrencilerini yönlendirerek, ders ile ilgili kısa film çekmelerine yardımcı olmaları istenmektedir. 3 hafta boyunca öğretmenler araştırmacılarla birlikte çalışarak, öğrenci ürünlerini değerlendirebilecekleri bir rubrik hazırlamışlardır. Projeyi 3 evreye ayırmışlardır; araştırma, yazma ve üretme. Araştırma evresi, öğrencilerin ve konunun belirlendiği, öğretmenin araştırma içinkaynak sağlayabilecek web adreslerini, ansiklopedileri, kitapları tanıttığı evredir ve projenin ilk haftası olarak belirlenmiştir. Yazma evresi, öğrencilerin elde ettiği bilgileri sentezleyerek özgün hikayeler oluşturma evresidir ve yaklaşık 2 hafta kadar sürmüştür. Üretme evresi, öğrencilerin hazırladıkları ve çıktıkları videoları sınıf içerisinde gösterdikleri evredir.

Araştırmanın verileri, öğretmenlerle süreç öncesinde, süreç sırasında ve süreçten sonra olmak üzere toplamda üç görüşme yapılarak elde edilmiş olup, araştırmacılar tarafından proje boyunca sınıf gözlemi yapılmıştır. Bunlara ek olarak öğrencilerin ürünleri, öğretmenlerin ders planları ve ders notları da veri toplama araçları arasındadır. Araştırmaya göre, öğrenenlerin alan bilgisi konusunda yeterli oldukları fakat, öğrencilerine yeterli kaynak sağlayıp sağlayamama konusunda endişeli oldukları gözlenmiştir. Öğretmenlerin pedagoji bilgisi irdelendiğinde gözlemlere göre, dilbilgisi öğretmenin direktifler vererek öğrencilerin öğrenci merkezli ortamda bağımsız çalışmalarına izin verirken, tarih öğretmeni daha az direktiflerle, gürültülü sınıf ortamıyla daha rahat bir şekilde öğrenci merkezli öğretimi sağladıkları gözlenmiştir. Öğretmenlerin teknoloji bilgileri yapılan bu araştırma için yeterli görülmüş, fakat tarih öğretmeni teknoloji konusunda pratiğinin olmadığını düşünerek, araştırmacılarından birinden yardım almış ve hemen beceriyi kaptığı belirtilmiştir. Öğretmenlerden birinin konuyla ilgili öğrencilerin bildikleri ne varsa

kaynakça kartlarına yazmalarını istemesi ve diğer öğretmenin öğrencilerin konuyla ilgili aynı anda aynı işleri yapmasını sağlaması öğretmenlerin pedagojik alan bilgisini belirtmektedir. Öğretmenlerin projenin araştırma kısmında öğrencilerine konuları hakkında sağladıkları kaynakların çok değerli olduğu ve kimsenin kolay kolay ulaşamayacağı düşüncesiyle teknolojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin kısa filmi üretim sırasında öğrencilerine rehberlik etmeleri, öğrencilerin bu esnada yüksek sesle konuşmaları, çekimi yapamamaları ve öğretmenin bu konuda getirdiği teknolojik çözümler öğretmenlerin teknolojik pedagoji bilgilerini belirtmiştir. Öğrencilerin hikayelerini oluşturma, hikayelerine uygun resim müzik seçme aşamalarında öğretmenlerin direktifler vermesi ve film oluşturma teknolojisinin öğretmenler için yeni olması sebebiyle öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisinde güçlükler yaşadıkları belirtilmiştir.

Araştırmanın sonucunda, Teknolojik pedagojik alan bilgisinin sürekli gelişen bir kavram olduğu ve her öğretmenin alan, pedagoji ve teknoloji bilgisinin kendine özgü olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin alan bilgisiyle pedagoji bilgisiyle ve teknoloji bilgisiyle belirli birikimi olmasına rağmen dersin akademik olarak yapılandırılmasıyla ilgili bilgilerinde sınırlı bilgileri olabilir, sonucuna ulaşılmıştır.

Bull, Park, Searson, Thompson, Mishra, Koehler & Knezek (2007) "Editorial: Developing Technology Policies for Effective Classroom Practice" adlı çalışmaları nitel bir çalışmadır. Araştırmanın amacı, öğretim sürecinde teknoloji entegrasyonu problemini ele almak için çoklu disiplin işbirliği gibi yöntemlere zemin hazırlamak olduğu belirtilmiştir. İlk olarak Mishra & Koehler'in tanımladığı TPAB'nin 3 bileşen içinde, öğretmenlere sürekli bir yaratıcılık, devamlılık ve denge sağlanması gerektiği ve dijital video çekimlerinin eğitimsel bir araç olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır. Dijital video çekiminin öğretilecek konunun ihtiyaçlarını yeniden düzenlemek için bir fırsat yarattığını, konudan konuya video çekiminin de çeşitlilik gösterdiğini belirtmişlerdir. Bilim derslerinde video çekimin pedagojikselle rolü, öğrencilerin yaygın kavram yanlışlarını belirlemektir. Bilim derslerinde öğretmenin sıcaklıkla genleşmenin artmasından dolayı bir şişe ve yumurtada meydana gelen değişiklikleri videoya çekerek, değişimi grafiklerle göstererek ve sıcaklık-genleşme

verilerini tabloda göstererek öğrenciler için karmaşık olan durumu 3 yolla göstermiştir. Sosyal derslerinde digital araçların kullanımının daha kolay olduğunu, birincil kaynakları kullanmanın öğrencilerin tarihsel düşünme becerilerini geliştirdiğini, “projeksiyonu tak ve filmin öğretmesine izin ver” yaklaşımın 40 yıl öncede kaldığı ve öğretmenin yeterli desteği ve hazırlığı etkili teknoloji kullanmada önemli rol oynamakta olduğu vurgulanmıştır. Dijital videoların, dil sanatları derslerinde çekimleri resimleri kelimelerle kombinleme yeteneğini geliştirebildiğini belirtmişlerdir.

Matematik derslerinde video çekimlerinin farklı yollarla sağlandığı, sayısal değerlerin grafiklerle sunumlarında kullanıldığı, öğrencilerin sinüs fonksiyonunun +1 ile -1 arasında değiştiğini farkedebilmelerinin Geometer’s Sketchpad programıyla sağlanan animasyonlarla daha kolay görebildikleri ve öğrenebildiklerini belirtmişlerdir. Bir teknolojiyi her disiplin için ve farklı pedagojiksel amaçlarla kullanılabileceği, örneğin matematik dersi için trigonometri konusunu dijital video çekimleriyle temsiller arasında bağlantı kurma amacıyla işlenebileceği belirtilmiştir.

TPAB modelinin teknoloji entegre etme yaklaşımları ve öğretmen yetenekleri programları için kritik öneme sahip olduğu vurgulanmış, okullarda teknolojiyi etkili kullanırken karşılaşılan sorunları gidermek için 3 aşama önermişlerdir: uzun süreli araştırma, öğretmenlere uygulamalı rehberlik ve siyasetçilerle iletişim. Uzun süreli araştırmaların özel bir alana özgü teknoloji kullanımlarında etkisinin büyük olduğu, TPAB modelinin her bir alana özgü teknolojik gereksinimlerle eşleştirilerek öğretmenlerin pedagojiksel uygulamalarını artırma amacı güttüğü belirtilmiştir. Öğretmenlere uygulamalı rehberlik için var olan teknolojileri nasıl kullanmaları gerektiğine dair bir rehberlik hizmetinin gerekli olduğu, ISTE(2000,2008)’nin hazırlamış olduğu The National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T) adlı çalışmalarının daha özele inerek her bir disiplin için ayrı ayrı incelenmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Ayrıca siyasetçilerle iletişim için ise okullarda teknolojik gelişmelere imkan sağlama ve bunu sürdürme açısından siyasetçilerin birbirleriyle etkili ve yapıcı bir iletişim içinde olmalarının TPAB modelinin öğretmenler üzerinde etkisini arttıracacağı, teknolojinin okullarda olmasının

küreselleşmeyi sağladığı ifadelerine yer verilmiş, işbirlikli çalışmaların çeşitli bakışaçıları getireceği ve gelecekteki eğitim teknolojilerine yön vermesi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Araştırmanın sonucuna göre, TPAB modelinin en iyi uygulamasının sınıf içerisinde öğretmenin teknoloji kullanımı açısından sağlanan rehberliğe bağlı olduğu, uzun süreli araştırmaların bu rehberliğin boyutunu belirleyeceği ve siyasetçilerle olan diyalogun ise etkili teknoloji kullanımının karşılaştığı güçlüklerle değinmek için çeşitli bakışaçılarının gelişmesine olanak sağlamakta olduğu bulunmuştur.

Harris, Mishra & Koehler (2009) “Teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types:Curriculum-based Technology Integration Reframed” adlı çalışmaları bir nitel araştırma çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, öğretmenlerin mesleki gelişimleri için gerekli görülen TPAB modelini geliştirerek, TPAB modeli destekli öğrenme etkinlikleri yaklaşımını tanıtmaktır. Araştırmada alan tabanlı öğrenme etkinliklerinin kaynağından ve nasıl geliştiğinden bahsederek, teknolojinin var olan öğrenme etkinliklerini geliştirmede ve yenilerini oluşturmada önemli olanaklar yaratcağından söz edilmiştir. Araştırmada, etkili öğretimin öğretilcek konuya uygun öğretim etkinlikleriyle yapılmasının yanı sıra derse, konuya veya projeye uygun teknolojilerle de desteklenmesi gerektiğinin altı çizilmiştir. Teknoloji tabanlı öğrenme etkinliklerinden bazıları; WebQuests, keypals, telefieldtrips, blogging/journaling, educational podcasting’dir. Harris & Hofer (2006) da 42 tane öğrenme etkinlikleri tanımlamış olup, bunlardan 13 tanesi bilgi yapılandırma temasında, 29 tanesi ise bilgiyi ifade etme temasına ayırmıştır. Bilgiyi ifade etme temasındaki 29 öğrenme etkinliklerinden ise, 6 tanesi birbiriyle uyumlu düşünme süreçleri olan ve 23 tanesi birbirinden farklı düşünme süreçleri olan olarak ayrılmışlardır.bilgiyi yapılandırma teması, öğrencilerin bilgilendirme tabanlı süreçte alan bilgisi ile ilişkili anlamlandırmayı yapılandırması olarak açıklanmıştır. Bilgiyi ifade etme etkinlikleri, öğrencilerin iletişim çeşitlerini kullanarak alanla ilgili kavramların derinlemesine öğrenmelerine yardım eden etkinlikler olarak tanımlanmıştır. Birbiriyle uyumlu bilgiyi ifade etme etkinlikleri ise, öğrencilerin önceki bilgi yapıların temsillerini tamamlamak, cevaplamak ve yaratmak olarak

tanımlanmıştır. Birbirinden farklı bilgi ifade etme etkinlikleri, alternatif iletişim biçimleri ile öğrencilerin alan bilgisi anlayışlarını geliştirmeye yardımcı etkinlikler olarak tanımlanmaktadır.

Araştırmanın sonucuna göre, öğretmenlerin etkili öğrenme ve öğretme sağlamaları amacıyla teknoloji destekli öğrenme etkinlikler arasından seçebilmeleri için bir farkındalık yaratılmıştır. Ayrıca Her teknolojinin her öğrenme aktivitesiyle uyumlu olmadığı göz önüne alınarak, öğrenme aktivitelerine uygun teknolojiler belirlenmiş olup, öğretmenlerin bu uygun teknolojileri kullanmalarına cesaretlendirilmiştir. Sürekli gelişen ve değişen teknoloji, alan ve pedagoji bilgileri yeni öğrenme etkinliklerini aydınlatmaya yardımcı olmuştur.

Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur & Braak (2013) “Technological Pedagogical Content Knowledge – A Review of The Literature” adlı çalışmaları bir derleme çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, TPAB modelinin uygulamaları ve teorik temelinin araştırmaktır. Araştırmada elde edilen çalışmalar 2005 yılından 2011 eylüle kadar, belirledikleri 4 temel bilimsel veritabanlarından (ERIC, Web of Science, Scopus ve PsychINFO) toplanmıştır. Elde edilen çalışmalar Gough(2007) nin deneysel araştırmaların kalitesinin değerlendirilmesini sağlayan “araştırma sorularının veri kaynaklarıyla cevaplanıp cevaplanmadığı, veri toplama araçlarının tartışılıp tartışılmadığı, veri analizinin güvenilir olup olmadığı” kriterlerine göre irdelenip 11’i TPAB’nin teorik yansıması, 44 tanesi ise deneysel çalışma olan 55 çalışma araştırmaya dahil edilmiştir. Çalışmaları,TPAB’nin teorik temeli için makaleleri; kavramın gelişimi, Teknoloji bilgisi hakkındaki görüşler, özel bir alanda TPAB gelişimi, TPAB ve öğretmen inanışları bağlamında; TPAB’nin kullanımını ise TPAB’leri ölçme ve öğretmen adaylarının TPAB’lerini geliştirmek için stratejiler bağlamında incelemişlerdir. TPAB kavramının gelişimi kategorisinde süreç boyunca 3 fikrin ön planda olduğu, bunların da “PAB kavramının genişletilmiş hali olması”, “tek ve ayrı bir bilgi türü olduğu” ve “3 bilgi türü ve bunların kesişimlerini içeren bilgi olduğu” tespit edilmiştir. Literatürde yer alan teknoloji bilgisiyle ilgili “her çeşit teknolojiyi içermesi”, “teknolojilerin nasıl kullanılması gerektiği bilgisi”, “dijital teknolojilerin bilgisi”, “pratik-yöntemsel bilgi olduğu”, “eğitimde ve öğretimde

kullanılacak hem yöntemsel hem de kavramsal bilgi olduğu”, “kavramsal, yöntemsel ve metabilşsel bilginin kombinasyonu olarak işlevsel bilgi olduğu”, “teknolojinin günlük yaşamda üretken biçimde ve kolaylaştırıcı olarak kullanıldığı” tanımlarına yer verilmiştir. Özel bir alanda TPAB gelişimi kategorisinde “sosyal bilimler öğretmenleriyle” “matematik öğretmenleriyle” “bilim öğretmenleriyle” bir çalışmanın da “edebiyat, matematik, dil sanatları, sosyal bilimler ve yabancı diller öğretmenleriyle” yapılan çalışmaların var olduğu belirtilmiştir. TPAB ve öğretmen inanışları kategorisinde, öğretmen inanışları 2 kategoride incelenmiştir: teknolojiyle ilgili inanışları ve pedagojiksel inanışları. Öğretmenlerin özel teknolojilere yönelik inanışlarının öğretimlerine teknolojiyi nasıl entegre ettikleri konusunda etki ettiği, teknoloji kullanmaya olanak sağlayan pedagojiksel inanışlar sayesinde öğrencilerin kavramları daha iyi anladıkları, öğrenci merkezli veya öğretmen merkezli yaklaşımların teknolojiye yönelik inanışları etkilediği belirtilmiştir. TPAB’leri ölçme kategorisinde araştırmalar incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının kendi değerlendirmelerini ölçen 11 araştırma olduğu ve bunların da 10 tanesinin farklı ölçekler kullandıkları belirtilmiştir. Öncelikle araştırmalardan bir tanesi hariç diğerleri 5’li veya 7’li Likert tipi ölçek kullandıkları, diğerinin ise likert tipli ölçeğin yanısıra açık uçlu sorulara da yer verildiği belirtilerek, araştırmaların çoğunun TPAB modelinin 7 bileşenine yönelik olmasının göze çarptığı vurgulanmıştır. Performans değerlendirme ölçekleri kullanılan çoğu araştırmada ise, TPAB’nin tek bir bilgi türü olarak düşünüldüğü belirtilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB’lerini geliştirecek stratejiler kategorisi için 36 araştırma incelenmiştir. Bu araştırmalardan elde edilen sonuca göre, öğretmen adayları ile yapılan 9 araştırma modelleme ile, 10 araştırma teknolojiyle zenginleştirilmiş ders tasarlama ile, 5 araştırma teknolojiyle zenginleştirilmiş dersin yaygınlaştırılmasının yanı sıra hem alan deneyimlerini hem de mikro-öğretimi artırma ile 2 araştırma ise “tasarlayarak teknoloji öğrenme” adlı öğretim stratejisi ile öğretmen adaylarının TPAB’lerinin artacağını belirtmişlerdir. Öğretmenler için isevar olan 10 araştırma incelenmiş olup, öğretmenlerin müfredat materyalleri ve gelişen aktiviteleri takip ederek özveride bulunmaları ile TPAB’lerini geliştirebilecekleri belirtilmiştir.

Araştırmanın sonucuna göre, TPAB'nin karmaşık bir kavram olduğu ve tam tanımının tam olarak yapılamadığı, özel bir alana özgü TPAB'nin çok az sayıda olduğu, TPAB'nin teknoloji entegrasyonu ile aynı olmadığı aksine ayrı bir bilgi türü olduğu, öğretmenlerin pedagojiksel inanışlarının teknoloji entegrasyonunu etkilemesinin yanısıra öğretmenlerin teknoloji kullanırken nasıl karar verdiklerini anlamak da nasıl teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirdiklerini anlamamıza yardımcı olur. Teknoloji bilgisine yönelik sadece işlevsel değil, araçsal bakış açısı da getirilmesi gerektiği, öğretmen adaylarının teknoloji tabanlı dersler yerine teknolojiyle zenginleştirilmiş derslerle deneyim kazanmalarının sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Abbit (2011), "Measuring Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teacher Education: A Review of Current Methods and Instruments" adlı çalışmaları bir nitel araştırmadır. Araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek için tasarlanan araçları ve metodları örneklendirmektir. Araştırma TPAB modelini ayrıntılı tanıtarak, modelin ilk ortaya çıkışından bahsetmiş, ardından bu araştırma için çeşitli veritabanları kullanıldığı, sadece öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaları incelendiği, nitel ve nicel çalışmaların öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ölçme yöntemlerine göre araştırdığını belirtmiştir. Öğretmenlerin TPAB'lerini ölçme sırasında araştırmacılar, hazırlanan ölçme aracının geçerlilik, güvenilirlik ve etkililik araştırmalarının kapsayıcılığının yanısıra öğretmen adaylarının gerçek öğretim uygulamalarında bilgilerini nasıl gösterdiklerini anlama noktasında zorlanmakta olduklarını belirtip, literatürde yer alan nicel makalelerden ve bunlara ait ölçeklerin özelliklerinden bahsedilmiştir. Daha sonra performans tabanlı değerlendirme amaçlı, öğretmenin öğretimi tasarlamasının ve planlama süresinin kanıtı olan öğrenci çalışmaları değerlendirilmiştir. Yani tasarlama ve planlama sürecini örnekleyerek öğretmen adaylarının TPAB bileşenlerinin bilgilerine ulaşılabileceğini belirtmişler ve bu şekilde yürütülen araştırmalardan örnekler vermiştir. Öğretmen hazırlama programlarında kullanılan iki ölçeğin The Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology adlı ölçeğin etkililiğinin yüksek olması, öğrencilerin TPAB hakkındaki bakışaçılarını belirten verilerin toplanmasının kolay

olması sebebiyle kullanışlı olarak görülmüş, Technology Integration Assessment Rubric adlı ölçeğin ise, öğretimsel planlamada bu bakışaçılarına sahip bilgilerin gösterilme şekline hizmet ettiği vurgulanmıştır.

Sonuç ve tartışma bölümünde öğretmenlerin TPAB'lerini ölçmek için kullanılan ölçeklerin kendini değerlendirme ve performans tabanlı ölçekler oldukları belirtilmiştir. Öğretmen hazırlama programlarının etkili ve yenileyici öğretim pratikleri sağlamak amacıyla sonuçları değerlendirmenin yanısıra bilgi ve bilişsel süreçler açısından da etkilerini gözlemlemek için TPAB modelini kullanmaları gerektiği, bu sebeple de nitel ve nicel ölçümlerin ikisinin de kullanabileceği belirtilmiş olup öğretmen adaylarının teknolojiyi entegre etmeleri için tek bir bakış açısı geliştirmişlerdir. Bu görüş, Öğretmen hazırlama programlarının ilk olarak bilgiyi ölçen ve bilişsel süreçleri ölçen olarak iki kısmının olduğu, TPAB bileşenlerine ait bilgiyi ölçerken öğretmenlerin kendini değerlendirme anketlerinin kullanılabildiği, bilişsel süreçler için ise karşılaştırmalı analizler ve kendini değerlendirme anketlerinin kullanılabildiği gösterilmiştir. Ayrıca öğretim pratiğinin değerlendirilmesini yapay planların analizleriyle elde edilebileceği belirtilmiştir.

Polly(2010) "Developing Teachers' Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) through Mathematics Professional Development" adlı çalışmaları bir örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, ilköğretim öğretmenlerinin Technology Integration in Mathematics TIM projesi kapsamında teknolojiyle zenginleştirilmiş matematik etkinlikleri uygulamalarını ve bu uygulamalarının öğretmenlerin TPAB'lerini nasıl yansıttığını örneklendirmektir. Araştırmanın katılımcıları, farklı milliyetlere mensup öğrencilerden oluşan okullarda görev yapan ve biri ilköğretimde 13 yılını tamamlayan belirli teknolojilere sahip fakat sınıf ortamında uygulamaktan çekinen bir sınıf öğretmeni, diğeri de 6 yılını tamamlayan, geleneksel öğretimin ötesine ilerlemeye çalışan bir sınıf öğretmenidir.

Öğretmenler Amerika'nın güneydoğusunda yer alan bir üniversitenin desteği ile öğrenci merkezli mesleki bir mesleki gelişim programını (LCPD) temele alan bir yıl süreli TIM adlı kursa tabi tutulmuştur. Kursta Matematik öğretimi için pedagoji

tabanlı teknoloji standartlarına odaklanan 48 saatlik çalıştaylara yer verilmiş olup, kursun amacı öğrenmeyi desteklemek için teknolojiyi bir araç olarak kullanarak zengin matematiksel etkinlikleri içeren öğretmenin uygulamalarını destekleyerek öğrenci öğrenmesini arttırmak olarak belirlenmiştir. Proje sayılar hissine, geometriye ve çarpma-bölmeye odaklanmıştır. Araştırmada veriler, sınıf gözlemleri ve mesleki gelişimlerinin gözlemleri olarak 2 grupta toplanmıştır. Sınıf gözlemleri video çekimi ve ses kaydıyla gerçekleştirilmiş olup araştırmacının alan notlarıyla desteklenmiştir. Mesleki gelişimleri, kursun ilk 42 saati boyunca alan notlarıyla elde edilmiştir. Toplanan verilerin analizi video analizi ve uygulamaların analizi olarak gerçekleştirilmiştir. Bulgular 3 araştırma sorularına göre kategorilendirilmiştir. Araştırma soruları: a) öğretmenlerin teknoloji entegrasyonlarını örneklendirmek, b) öğretmenlerin TPAB uygulamalarını örneklendirmek c) öğretmenlerin mesleki gelişim kursu ile TPAB uygulamaları arasındaki ilişkiyi örneklendirmektir. Veri analizinde, öğretmenlerin uygulamaları teknoloji entegre etme kriterlerine göre teknoloji seviyelerine göre irdelenmiştir.

Bulgulara göre, Keisha adlı öğretmen seviye 2. ve 3. seviyede genellikle etkinlik yapmış olduğu, bir dersinde öğrencilerinin topladıkları verileri bar grafiğinde göstermek için web-tabanlı araçları kullandıkları belirtilmiştir. Bir diğer öğretmen olan Shantel'in de teknoloji entegre etme seviyeleri Keisha kadar iyi olmasa da "bir kitabı açtım, iki sayfanın numaralarının çarpımı 6000 ile 6500 arasındadır, ben hangi sayfalara bakmaktayım?" gibi açık uçlu matematiksel etkinliklere ve web-tabanlı manipülatiflere yer verdiği belirtilmiştir.

Öğretmenlerin uygulamalarını örneklendirmek araştırma sorusunda Keisha adlı öğretmenin öğrencilere bar grafiğini nasıl çizmeleri konusunda model olmadığı için TPK'sinin olmadığını, teknolojiyle desteklenmiş matematik etkinliklerine odaklanmak yerine ki bu TPAB ve TAB sinin eksikliğini gösterdiği, dersinin çoğunu aracın nasıl kullanılacağını öğrencilere yardım etmesi sırasında işlediğini bunun da TB eksiklikten kaynaklandığı belirtilmektedir. Shantel ise öğrencilerin verilen bir problemi kalem ve kağıt ile çözdükten sonra hesap makinesiyle çözümlerini kontrol ederek hesapmaya dayalı pratiklik kazanmaları amacıyla dersin işlenişinde öğretmen

öğrencilerinin çalışmalarına destek olmamış ki bu da öğretmenin TPB sinin eksik olduğunu, ayrıca teknolojiyle zenginleştirilmiş matematiksel etkinliklere odaklanmak yerine teknoloji hakkında konuşma ve yorumlar yapması öğretmenin TB'sinin olduğunu fakat TAB ve TPAB sinden yoksun olduğunu göstermektedir.

Mesleki gelişim kursuyla teknoloji uygulamaları arasında öğretmenler direk bir ilişki göremezlerken, öğretmenlerin plan yapmaları ve planlarına aldıkları dönütlerle düzeltmeler yapmaları derslerine teknoloji entegre etmelerinde kolaylık sağladığını düşünmektedirler.

Araştırmanın sonucuna göre, öğretmenler teknolojiyi derslerine entegre etme de isteklidirler fakat, çok az durumlarda teknolojiyi derslerinde seviye 3 civarında entegre ettikleri görülmüştür. Öğretmenlerin konuşmaları dersinde matematiği (AB) ve öğrencilerin teknolojiyle nasıl matematikte başarılı olabileceklerini(TAB) ihmal ederlerken TB hakkında konuşmaya meyilli oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca sonuçta matematik bilgisini doğru öğreten ve öğrencilerin hesaplama becerilerini gelişmesine destek olmak için teknoloji kullanan öğretmenlerin TAB bilgisinde iyi oldukları, fakat, pedagojiksel bilgilerinde PB, PAB, ve TPAB'lerinde bir yoksunluk sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçlara ek olarak, İki öğretmenin de bu mesleki gelişim kursuna teknolojiyle zenginleştirilmiş matematiksel etkinlikleri derslerinde uygulama hevesiyle katıldıkları, fakat, matematik öğretimlerine teknoloji entegre etmede çok az deneyimledikleri belirtilmiştir.

Harris & Hofer (2011)'ın "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning" adlı araştırmaları bir örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, öğretmenlerin planlama süreçlerinde TPABlerinin doğasını ve gelişimini keşfetmektir. Araştırmanın örneklemini 7 tane deneyimli sosyal bilgiler öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenler bir üniversitenin web-tabanlı kaynaklar ve müfredat geliştirme kursuna katılmışlar ve teknoloji destekli öğrenme etkinliklerinin kullanıma odaklanan TPAB ye yönelik mesleki gelişimlerini arttıracak kursa katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Araştırma ise öğretmenlerin teknolojiyle

zenginleştirilmiş öğretimsel planlarını örneklendirmektedir. Amaca yönelik olarak, kurstan önce ve sonra olmak üzere öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerden, ünite planlarından, teknoloji entegrasyonu sürecini ve ders planlarını yansıtan dereceleri hakkında veriler elde edilmiştir. Veriler, PAB, TAB, TPB ve TPAB şeklinde 4 alt birime ayırarak ayrı ayrı sorulara verilen cevaplara göre analiz edilmiştir. Görüşme verileri transkript edilerek kodlara ayrılmış; Ünite planlarını hazırlama süreci incelenmiş, kurstan önceki planlar ve sonraki planlar olarak karşılaştırılmalar yapılmış, bu farkın mesleki gelişim deneyimlerini ne kadar yansıttığına dikkat edilmiştir.

Araştırmada, öğretmenlerin belirledikleri alan hedefleri, öğrencilerin ihtiyacı olan ve öğrencilerin yapabileceği şeyler olarak vurgulanmış, öğrenme etkinlikleri de öğrencilerin önbilgileri ve ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde belirlediklerinden bahsedilmiştir. Ölçme ve değerlendirme yöntemlerini öğretmenler alternatif değerlendirmeleri ve geleneksel değerlendirmeleri birarada kullandıkları fakat, alternatif değerlendirmeleri daha çok tercih ettikleri önemli bulgular arasındadır. İzlemeye yönelik ve biçimlendirmeye yönelik değerlendirmeleri de kullandıkları belirtilmiştir.

Planlama sırasında öğretmenlerin TAB bilgisini çok az kullandıkları, alanla ilgili kaynakları ise kaynakları nasıl kullanacaklarına göre seçtikleri belirtilmiştir. Öğrencilerin öğrenme etkinliklerinde keşfetmeleri için kullanacakları materyaller dışında konu alanı kullanılacak kaynaklara göre değişiklik göstermemektedir. Öğretmenler dijital kaynak kullanmanın öğrencilerin öğrenmesini geliştirdiğini, derinlemesine öğrenmelerini arttırdıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenler, teknoloji kullanmanın plan yapmada sadece yeterli olmadığı pedagojilerin teknolojik araçlarla desteklendiğinde istenilene ulaşıldığını belirtmişler, teknoloji kullanmanın onlara daha çok alternatif değerlendirmeler sunduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca yeni araçların kullanımıyla belirli pedagojilerin öğretecekleri alan konusuyla tam uyduğunu yani çeşitli teknolojilerle farklı öğretim yollarını planlamada kolaylık sağlandığını belirtmişler.

Araştırmanın sonucunda, öğretmenler tarafından gösterilen alan ve etkinlik çeşitleri, planı, teknolojiksel olarak düzenlenmesi var olan öğretim yaklaşımlarıyla uyumlu olacağını gösterdiği, öğretmenlerin yaygın olan problem çözme tabanlı, işbirlikli öğretim yöntemlerini seçtiği; alan öğretme-öğrenme bağlamında önce müfradatın ardından pedagojinin daha sonra da öğrenmeyi destekleyen teknolojilerin önemli olduğu vurgulanmıştır. Hazırlanmış öğretimsel planlama stratejilerinin öğretmenin teknoloji kaynaklarını uygun kullanırken öğretimsel yaklaşımları seçmelerine yardım edeceği belirtilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin kurstan önceki planları ve kurstan sonraki planları arasında farklılıklar dikkati çekmiş, öğretmenlerin hazırladıkları planlar uygulanır ve geliştirilirse, öğretmenlerin TPAB'leri gelişebileceği vurgulanmıştır.

Swan & Hoffer (2011) "In Search of Technological Pedagogical Content Knowledge: Teachers' Initial Foray into Podcasting in Economics" adlı çalışmaları bir nitel araştırmadır. Araştırmanın amacı, sosyal bilimler öğretmenlerinin öğrencilerine ekonomik okuryazarlık bilgisini inşa etmelerine yardım edecek olan internet ortamı materyalleri ortaöğretim derslerine entegre etmek için nasıl bir yol seçtiklerini incelemektir.

Araştırmanın içeriği Council for Economic Education's National Voluntary Content Standards in Economics (1997) adlı ekonomideki standartlara ve TPAB modeli gözönüne alınarak şekillenmiş olup, ekonomi öğretmenlerinin TPB'leri ve TAB'larına odaklanılmıştır. Öğretmenlerin internet ortamı materyallerini derslerine nasıl entegre ettikleri, öğrencilerin ekonomik yeterliliklerini nasıl arttırdıkları; internet ortamı materyallerini derse entegre etme sırasındaki TPB ve TAB kanıtlarının ne olduğu ve öğretmenlerin internet ortamı materyallerini ekonomik yetenekleri öğretmede kullanmada algıları ne düzeyde olduğu soruları, araştırma soruları olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini 5 farklı ülkede 7 okulda görev yapan ekonomi derslerine giren 8 adet sosyal bilgiler öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama araçları uygulamalar öncesi öğretmenlere uygulanan anket, ders planları, uygulama sonrası görüşmelerin transkripti ve uygulama sırasındaki gözlem notlarıdır. Ankette öğretmenlerin bilgi birikimini, ekonomi

öğretimiyle ilgili bilgilerini, projeleri nasıl tasarladıklarıyla ilgili maddeler bulunmakta olduğu, proje planlarının ise öğretmenlerin alan bilgilerini tanılayıcı ve genel değerlendirmelerini internet ortamı materyalleri projesi kullanımı sırasındaki kaynaklarını göstermekte olduğu belirtilmiştir. Görüşmeler, öğretmenlerin teknolojiyi nasıl kullandığı ve bunu yapmalarındaki gerekçelerini öğrenme odaklı olmuş, gözlemler ise uygulamayı değerlendirmek için birincil kaynak olarak görüldüğü belirtilmiştir.

Öğretmenlerin TAB'lerini sergileyebildikleri fakat güçlü bir TAB'a sahip olmadıkları, öğretmenlerin derse uygun teknolojiyi önceden belirledikleri, fakat öğretmenlerin hiçbirinin neden seçtiği teknolojilerin dersi için en uygun olduğunu açıkça ifade edemedikleri, öğretmenlerin konu merkezli bir modele sahip olmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin TPB için ise, seçtikleri öğretim yaklaşımlarıyla ilişkili internet ortamı materyallerinin pedagojik açısından yararlarını açıkça ifade ettikleri vurgulanmıştır. Bu yararları da, öğrencilerin öğrenme isteğini arttırması, değerlendirme aracı olarak internet ortamı materyalinin güçlendirilmesi, öğrencilerin ifadelerini geliştirmesi olarak belirtmişlerdir.

Araştırmanın sonucuna göre, internet ortamı materyallerinin öğrencilerin ilgilerini ve öğrenmelerini arttırmalarına yardımcı olduğunu fakat ekonomik kavramlar hakkında bir anlayışa sahip olduramadığı, materyallerle ekonomi alanın açık bir bağlantı içermediği belirtilmiştir. Öğretmenlerin TPB gerektiren teknolojik araçlarla öğrenme deneyimlerinin nasıl olması gerektiğini bilmelerinin yanı sıra, anlamlı analiz yapmak için TAB gerektiren teknolojik araçları etkili kullanmayı, anlamlı sorular sorabilmeyi ve bilgileri nerede bulabileceklerini de bilmeleri gerektiği önemli bir sonuç olarak karşımıza çıkmıştır. Ayrıca internet ortamı materyallerinin, anlamlı alternatif değerlendirme için imkan sunduğu, öğrencilerin ifadelerini ve öğrenmesini arttırdığı belirtilmiştir.

Doering, Veletsianos, Scharber & Miller (2009) “Using The Technological, Pedagogical, And Content Knowledge Framework To Design Online Learning Environments And Professional Development” adlı çalışmaları bir örnek olay

çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknoloji,pedagoji ve alan bilgisi (TPAB) çerçevesinde metabilşsel farkındalıklarının online öğrenme ortamlarının sağladığı mesleki gelişimlerini ve sınıfta online öğrenme ortamını sağlamayı içeren bir kursa katılımlarından sonra nasıl değiştiğini anlamak olarak belirlenmiştir. Kurs öğretimsel metotları, araçları öğretmeye çalışan kullanıcı kontrollü ve esnek bir program olarak mesleki gelişimi sağlayacak GeoThentic adlı bir programın tanıtılmasını ve kullanılmasını içermektedir. Coğrafya dersi için teknoloji desteği gerekli olduğu düşünülerek bu kurs tasarlanmıştır. GeoThentic kursuyla amaç geleneksel coğrafya problemlerini çözmek için öğrencilerin ve 12. Sınıf öğretmenlerin probleme dayalı öğrenme gerçekleştirmeleri olarak belirlemiştir. Çalışmada coğrafya öğretmenlerinin TPAB'si için G-TPAB modeli oluşturduklarından bahsedilmiştir. Araştırmada “öğretmenlerin TPAB algılarının nasıl değiştiği”, “TPAB'lerindeki değişimi nasıl algıladıkları” ve TPAB'ye dayalı mesleki gelişimleri ve online öğrenme ortamlarıyla öğretmenlerin TPAB'lerinin nasıl etkilendiği” sorularına cevap arandığı belirtilmiştir. Araştırmaya, kursa katılan 20 sosyal bilgiler öğretmeninden 8 tanesi seçilmiş,seçilen 8 öğretmenin 5'i bayan, 3'ü bay; 4'ü lise öğretmeni,4'ü de ortaokul öğretmeni olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin hepsi 10 yıldan fazla tecrübeye sahiptir. Veri toplama araçları, kurstan önce ve sonra uygulanan ve öğretmenlerin TPAB'lerini kendilerinin değerlendirdiği 5'li Likert tipi ölçek, kurstan önce ve sonra uygulanan kendilerini neden o şekilde puan verdiklerine ait açık uçlu sorular, kurstan önce ve sonra olmak üzere öğretmenlerin TPAB şemasında kendilerini yerleştirmeleri ve önce ve sonra yapılan görüşmeler olarak belirlenmiştir. NVIVO yazılımı kullanılarak her bir yazarın göze çarpan kategorileri araştırma soruları doğrultusunda bağımsız olarak oluşturdukları, yazarların 6 kere biraraya gelerek verilen güvenilirlik ve geçerliği üzerine uzlaşmaya varana kadar çalıştıkları belirtilmiştir. Nicel bulgulara göre, öğretmenlerin %59'unda kurs öncesi ve sonrasında kendilerine verdikleri yeterlilik puanlarında bir farklılaşma görüldüğü, 3 öğretmen dışında hepsinin olumlu yönde bir değişme olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerden 5'inin teknoloji bilgisinde artış olduğu, 8 öğretmenden 5'inde en az bir bileşene dair bir gelişme saptandığı, pedagoji bilgisi açısından ise öğretmenlerden 3'ünün düşüş yaşadığı, 3'ünde bir artış görüldüğü ve 2'sinde de bir değişme olmadığı vurgulanmıştır. Nitel veriler için öncelikle teknoloji bilgisini

gözden geçirmişler ve alana ve derse özgü teknoloji bilgisinin “mükemmel bir şans” olduğu, örneğin öğretmenlerin Google Earth’ü bildiklerini fakat, coğrafya dersinde nasıl kullanacaklarını hakkında bir fikre sahip olmadıkları belirtilmiştir. Pedagoji bilgisi için, görüşmelerde pedagoji bilgisinin artış gösterdiği öğretmenlerin kurs ile birlikte pedagojikselsel yeni metotlar öğrendikleri ve bunun da kendi bilgilerini arttırdıklarını, pedagoji bilgisinin azalma gösterdiği öğretmenlerin ise, ön testte söyledikleri kadar pedagoji bilgilerine sahip olmadıkları belirtilmiştir. Alan bilgisinde öğretmenlerin hepsinin pozitif yönde bir artış olduğu, GeoThentic kullanmanın coğrafya öğretmenlerinin gerçekte yapmaları gerekenin öğrencilere teknolojiyi öğretmek yerine coğrafya öğretmek olduklarını belirttikleri önemli notlar arasındadır. GeoThentic yazılımının kullanımının öğretmenlerin 3 bilgi bileşenini de arttırdığı belirtilmiş olup, öğretmenlerin başka birilerine ihtiyacı olmaması duygusunu hissettirerek artan bir özgüven duygusu geliştiği vurgulanmıştır. Öğretmenlerin, TPAB şemasına kendi değerlendirmelerini yerleştirme işinde şeklin sorgulanması gerektiğini, her bileşenin birbiriyle eşit bilgi sunduğunu fakat bağlamın bu 3 bilgidenden daha önemli bir değere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmanın sonucunda, öğretmenlere verilen mesleki gelişim kursları onların teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini bir bilgi türünde bir araya getiren TPAB’lerinin gelişimleri için önemli bir şans olduğu, öğretmenlerin kendi TPAB’lerinin farkında olmaları teknoloji entegrasyonu için doğru kararlar vermelerine ve öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olacağı, öğretmenlerin sadece kursla sınırlı kalmayarak sınıflarına döndüklerinde de desteklenmeye ihtiyaçları olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca TPAB modelinin gelişimi için araştırmacıların modeli dinamik bir yapı olarak düşünmeleri yani öğretmen bilgisinin yanı sıra uygulamalarını da içermesi gerektiği, ayrıca öğretmenlerin TPAB modelini yardımcı ve motive edici buldukları, üç bilgi bileşeninin kolaylıkla tanınabilir ve öğretmenlere ve araştırmacılara tanıdık geldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cheng & Zhan (2012) “Examining Pre-Service Teachers’ Instructional Strategies for Technological Pedagogical Content Knowledge via Video-conferencing” adlı araştırmaları bir örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın amacı,

öğretmen adaylarının kullandığı öğretimsel stratejilerin ve bu stratejilerin uygun olup olmadığının TPAB modeli çerçevesinde belirlenmesidir. Araştırmanın örneklemini, Tayvan’da uzaktan eğitim kursu alan 14 adet Çince öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada, güney Tayvan’da bir üniversitede okuyan yabacılara Çince öğreten öğretmen adaylarının TPAB modelini yansıtan öğretimsel stratejilerini geliştirmelerine yardım edecek olan ve bir sömestr boyunca süren bir kurs dizayn edilmiştir. Kursta öğretmen adaylarının teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin entegrasyonunu geliştirmelerine yardım etmek için multimedya, sadece kurs, modelleme, işbirliği, alan tabanlı, kılavuz öğretmenle olmak üzere 6 strateji kullanılmıştır. Kursun amacı, öğretmen adaylarının teknoloji yeterliliklerini kazanmalarına yardım etmek ve eğitim sırasında online öğretme metodu- video konferansı ile teknoloji yeteneklerini uygulamalarını sağlamak olarak belirlemişlerdir. Kurs sırasında öğretmen adaylarının her birine Amerika’da birer öğrenci tayin edilerek kursta öğrendiklerini video konferansı aracılığıyla pratiğe dökmeleri, öğrencilere uygulamaları istenmiştir. Öğretmenlere verilen kursta 3 evre vardır bunlar; ders planları ve teknikleri, gözden geçirme ve düzeltme, online öğretme gözlem ve yansıtma.

Araştırma soruları, a) öğretmen adaylarının öğretim süreçlerinde TPAB’lerini kullanırken ne gibi öğretimsel stratejileri kullanmıştır? b) video konferansı ile çince öğretiminde seçilen stratejiler pedagojik açıdan uygunluk durumu nedir?’dir. Araştırmanın veri toplama araçları, online öğretimin ekran kayıtları, öğretmen adaylarının ders planları, öğretimsel powerpoint sunumlarıdır. Öğretmen adaylarının stratejilerini öğrenmek için her online dersin ekran kayıtlarının transkribinden, ders planlarından ve öğretimsel powerpoint sunumlarından elde edilen dökümanlardan yararlanılmış olup, veri analizi için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular 2 araştırma sorusuna göre gruplandırılmış olup, ilk araştırma sorusuna göre öğretmen adaylarının vücut dilini, bilgiyi sunmak için resimleri ve grafikleri, powerpoint sunumlarında animasyon, Flash ve Youtube Go Animate, Voki gibi animasyon videolarını; anlamayı sağlamak için metin tabanlı verileri kullandıkları belirtilmiştir. Pedagojik olarak seçilen yöntemlerin uygunluğu için kriterler, dil

öğrenen öğrencilerin reaksiyonları, öğretmen adaylarının etkileşimleri ve kurs ile tutarlıdır. Öğretmen adaylarının kullandığı bazı stratejilerin pedagojik açıdan uygun olmadığı, örneğin bazı resimlerin içeriği anlatmada anlamsız oldukları, öğretmenin anlatmak istediğiyle erçekte olan arasında büyük farklar olduğu belirtilmiştir.

Araştırmanın sonucuna göre, öğretmen adayların Çince öğretmede kullandıkları stratejilerin teknolojisiz olduğu ve öğretmen adaylarının öncelikle TB'lerinin geliştirilmesi gerektiği, ardından TPB ve TAB'ler inin geliştirileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca powerpoint sunusunun animasyonlarla birlikte yaygın olarak kullanıldığı, bu teknolojinin video konferansı ile Çince öğretimi için kolay ve etkili olduğu, grafiklerin ve videoların dil öğretiminde güçlü etkisi olduğu vurgulanmıştır. Öğretmenlerin uygun olmayan öğretim stratejileri kullanmalarının nedeninin , TPAB bilgilerinin yeteri kadar gelişmiş olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir ve daha çok entegre etme çalışmalarına katılırsa daha etkili uygulamalar yapabilecekleri belirtilmiştir.

Karma ve Nicel Araştırmalar

Koehler & Mishra (2005) “What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development Of Technological Pedagogical Content Knowledge” adlı çalışmasında grup dinamiği, online kursun içeriği, teoerik ve pratik uygulanabilir teknoloji bilgisi, öğrenme ortamı hakkında öğrencilerin ve öğretim üyelerinin öğrenmelerinin gelişimini sağlamak amacıyla Koehler tarafından yönetilen, 2003 yılının ilkbahar döneminde her hafta 3 ders saati verilmek üzere, işbirlikli çalışma esas alınarak tasarlanan öğrenme kursu açılmıştır. Bu kursa 9'u bayan 4'ü erkek olmak üzere 13 öğrenci ve 2'si bayan 2'si erkek olmak üzere 4 adet öğretim üyesi katılmıştır. Bu kursu değerlendirmek amacıyla ise hazırlanmış olan 33 sorudan oluşan 7'li Likert tipi ölçme sorularından ve 2 adet kısa cevaplı sorulardan oluşan bir anketten veri toplanmıştır.

15 hafta boyunca süren kursun 4. ve 13. Haftasından elde edilen bulgular araştırmada sunulmuştur. Elde edilen bulguları 3 ana başlık altında toplamışlardır:

öğrenme ortamı ve grup çalışması hakkında katılımcı görüşleri, yüzyüze kurslar ve online kurslar arasındaki farklar ve TPAB bileşenleri hakkında katılımcı görüşleri. Öğrenme ortamı ve grup çalışması hakkında ankette, 15 adet madde bulunmaktadır. 4. ve 13. Haftadaki maddelerin ortalamaları dikkate alındığında, kursun olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür. Sadece 4. Hafta grup çalışmasında umdukları kadar başarılı olduklarını düşünmelerine rağmen, 13. Haftada umdukları kadar başarı elde edemediklerini düşünmeleri dikkate değerdir. Yüzyüze kurslar ve online kurslar arasındaki fark hakkında ankette 4 adet madde bulunmaktadır. 4. Ve 13. Haftadaki maddeler analiz edildiğinde ilk ankette iki kursa da hazırlanmanın birbirine benzer olduğunu ve aynı derecede zaman alacağını belirtmelerine rağmen, ikinci ankette online kursa hazırlanmanın daha fazla zaman alacağı ve online kurs için içeriğin ve yöntem tekniğin değişmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. TPAB bileşenleri hakkındaki katılımcı görüşleri hakkında ankette, 14 adet madde bulunmaktadır. Maddelerin 5 tanesi bireysel olarak TPAB'ye yönelik, 9 tanesi de grup çalışmasındaki TPAB bilgilerine yöneliktir.

Elde edilen bulgulara göre, hem bireysel hem de grup çalışmasına yönelik maddelerde 4. Haftadaki teknoloji bilgilerini hiç kazanamayacakları düşünmeleri gibi olumsuz düşüncelerin 13. Haftada kısmen azaldığı görülmektedir. İstatiksel olarak da uygulama olarak da bu gelişmenin gözlemlendiği belirtilmektedir. Bu bulgular ışığında, katılımcıların alan, pedagoji ve teknoloji bilgilerini birbirinden bağımsız görmektelerken, 13. Hafta sonunda bu bilgileri, teknoloji entegrasyonunu gerektiren bütünleştirici ve birbirleriyle ilişkili yapılar olarak görmekteyiz. Ayrıca, geleneksel teknoloji öğretimin ötesine geçmek için alan, pedagoji ve teknoloji bilgileri arasındaki zengin bağlantıları arttıran teknoloji öğretiminin gerekliliği vurgulanmıştır.

Koehler, Mishra & Yahya(2007) "Tracing the Development Of Teacher Knowledge in A Design Seminar: Integrating Content, Pedagogy and Technology" adlı çalışmaları bir karma araştırma çalışmasıdır. Araştırmanın amacı, TPAB çerçevesini geliştirecek süreci ve davranışları belirleyerek TPAB'yi geliştirmektir. Araştırmanın katılımcıları 6 fakülte üyesi ve 18 adet öğrencidir. Öğretim üyeleri

teknolojiye yakınlıklarına göre 2 gruba ayrılmış; Öğrenciler ise teknoloji konusundada az ve daha fazla yetenekli olarak bir araya gelecek biçimde öğretim üyeleri tarafından gruplandırılmıştır. Öğrenci ve akademisyenler haftada bir kez üç saat boyunca bilgisayar laboratuvarında bir araya gelerek, makaleler okuyarak fikirlerini ortaya koymuşlardır. Birinci yazar ve fakülte üyeleriyle hazırlanması amaçlanan online kurslar master programının bir parçası haline getirilmeye çalışılmıştır. Online ders tasarımı konusunda tüm katılımcılar katkıda bulunmuş, Web tabanlı Power-Point sunucularının kullanımı önerilerek, çalışma bir web site oluşturmanın ötesinde yeni bir dersin müfredatını oluşturmaya dönüşmüştür. Nitel veriler 15 hafta boyunca sınıf içerisindeki ve dışındaki grup tartışmalarından, grup üyeleri arasındaki e-maillerden, gruplar tarafından hazırlanan notlar ve eserlerden, ve süre boyunca periyodik olarak yapılan bireysel gelişim anketinden toplanmıştır. Araştırmacının gözlemi ve alan notları temel kaynak olarak belirlenmiştir. 2 grubun tasarım konuşmaları da içerik analiziyle incelenmiştir. Çalışmayı erken, orta ve geç olarak 3'e ayırmışlardır ve TPAB bileşenlerinin her birinden ayrı ayrı ne kadar bahsettikleri üzerinde durulmuş olup nicel veriler bu yolla sağlanmıştır. 1. Grubun verileri incelendiğinde başlardan itibaren teknolojiye sıkça söz edildiği, teknolojik alan bilgisinden ve teknolojik pedagojiksel alan bilgisinden neredeyse hiç söz edilmediği, daha sonralardan teknolojiksel pedagoji bilgisi üzerinde durdukları ve sona doğru da istenilen teknolojiksel pedagojiksel alan bilgisi hakkında konuşmaya başladıkları farkedilmiştir. 2. Grubun verileri incelendiğinde ise, alan bilgisinden ve teknolojik alan bilgisinden oldukça az söz edilmesinin aksine teknolojiye sıklıkla bahsedildiği dikkati çekmiştir. İlk grupta son haftalara doğru istenilen hedeflere ulaşılırken, 2. grupta orta haftalar hedeflenen kriterlere ulaşma bakımından verimli geçtiği belirtilmiştir.

Hardy(2010) "Facilitating Growth in Preservice Mathematics Teachers' TPCK" adlı çalışması bir karma çalışmadır. Araştırma, hem ilköğretim hem de ortaöğretim düzeyindeki öğretmen adaylarının öğretmen hazırlama programlarında teknolojiyle nasıl öğretim yapılabilecekleri konusundaki ihtiyaçlarına cevap aranan X-tech adlı projenin ortaöğretim matematik öğretmen adaylarına yardım etmeyi amaçlayan bir kısmıyla ilgilenmiştir. Araştırmanın amacı ortaöğretim matematik öğretmen

adaylarının teknolojiyle öğretim metotlarının ve teknolojik kaynaklar bilgisinin Bailey & Pownell'in (1998) "teknolojiye ilişkin ihtiyaçlar hiyerarşisi" modeli temele alınarak her seviyeye uygun teknolojik ihtiyaçların incelenmesidir. Araştırmanın örneklemini 12 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adayları yazar tarafından verilen ortaöğretim düzeyindeki matematik dersi kapsamında bazıları teknoloji desteği olan bazıları olmayan öğretme-öğrenme metotları eğitimi almışlardır. Kurs öğretimsel planlama, problem çözme kullanılan metotlar, hızlı öğrenmeyi sağlayacak teknolojilerin ve manipülatiflerin öğretiminden oluşmaktadır. Katılımcılar, teknolojiyi bir öğretim metodu olarak kullanabilmeleri için, videolarda, powerpoint sunularında, Geometr's Sketchpad yazılımından, problem çözmek için grafik hesap makineleri ve hesap çizelgelerinden yararlanılmış, internet kaynakları kullanılmış, teknoloji içerikli planlar yazılmış, yazılımları değerlendirmek için kriterler oluşturmuşlardır.

Araştırmanın nicel verileri katılımcıların bilgilerini, kursun ilk ve son gününde uygulanmak üzere teknolojiyle öğretime hazırlıklarını ve kursun öğretmen adaylarının yeteneklerine nasıl etki ettiğini gösteren, 5'li Likert tipindeki ölçekten elde edilmiştir. Nitel veriler ise, kursun ilk ve son gününde uygulanan açık uçlu sorulardan elde edilmiştir. veri analizi, nicel veriler için One-sample test ve Chi-square testleri yapılarak, nitel veriler için ise, katılımcıların cevaplarına göre şekillenen kodlar oluşturularak elde edilmiştir. En son olarak da katılımcılardan teknoloji destekli aktiviteler yapmaları istenmiştir.

Araştırmada, anket verilerinden; öğretmen adaylarının kurs sayesinde teknolojiyle matematik öğretim metotları hakkındaki bilgilerinin ve kaynaklarının arttığını, kursun bilgilerini neden arttırdığı yönündeki sorulara ise kursun sadece teknolojiyi öğretmediğini, öğretimine nasıl yansıtması gerektiği hakkında yardımcı olduğunu, farklı metotlar farklı yazılımlar kullanmalarının öğretimlerini arttırdığını belirtmişlerdir. Bir yazılımın öğrencilerin matematiği anlamalarını matematiksel yeteneklerini geliştirip geliştirmediği kriterini düşündüklerini, geliştiriyorsa, örneklendirmesini; geliştirmiyorsa nedeni hakkında sorular sorulmuş, daha sonra öğretmen adayları bir yazılım satın alıp almamaları hakkında soruya tabi

tutulmuşlardır. Bir öğretmen adayı öğrencilerin kavramsal yeteneklerini geliştirip geliştirmedikten emin olmadığını fakat geliştirebileceğini belirtmiş, yazılımı satın alma konusunda bir başka öğretmen adayı ise yeterince ucuz olmasından ve kullanıcı dostu olmasından dolayı almakta yarar gördüklerini belirtmişlerdir. Daha sonra öğretmenlere Sketchpad ile hazırlanması gereken iki etkinliğin değerlendirmelerini yapmaları istenmiş olup, öğretmenlerin etkinliği uygulamada ve tasarlama yeterli oldukları, matematik konularını teknolojiyle bağımsız olarak ortaöğretim müfredatına göre sentezleyebildikleri belirtilmiştir.

Araştırmada, X-tech projesinin ortaöğretim matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini geliştirdiği, kritik teknolojiksel kaynaklara sahip olmanın ve teknoloji destekli ders planlarını hazırlayabilmenin ortaöğretimle ilişkili çeşitli matematik problemleri teknoloji desteğiyle çözmede etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca uygulamalı yaklaşımların öğretmenlerin TPAB'lerini geliştirmesi de bir diğer önemli sonuçlar arasındadır.

Nordin, Davis & Ariffin (2013) "A Case Study of Secondary Pre-service Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge Mastery Level" adlı çalışmaları karma bir çalışmadır. Araştırmanın amacı, Malezya'da ve Yeni Zellanda'da öğretmen adaylarının staj çalışmaları sırasında teknoloji kullanımlarını, staj öncesi ve sonrası TPAB'lerinin gelişimini örneklemektir. Bu amaçla araştırma soruları, öğretmen adaylarının TPAB'lerinin ne durumda olduğu ve staj öncesi ve sonrasındaki TPAB'lerinde değişimin meydana gelip gelmediği üzerine odaklanmıştır. Araştırmanın katılımcıları, Yeni Zellanda'da bir üniversitenin eğitim fakültesi ortaöğretim bölümü son sınıf 107 öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adaylarından sadece 7 tanesi matematik eğitimi bölümüne kayıtlıdır. Nicel veriler Schmidt (2009) tarafından geliştirilmiş ve Archambault & Crippen (2009) tarafından Yeni Zellanda'ya adapte edilmiş 33 maddelik 5'li Likert tipi ölçek ile toplanmış olup, nitel veriler gönüllü olan 2'si bilişim teknolojileri bölümünde okuyan 1'i ise sosyal bilgiler bölümünde okuyan 3 adet bayan öğretmen adayı ile staj öncesinde ve staj sonrasında yapılan görüşmelerden ve staj sırasındaki öğretmen adaylarının gözlemlerinden elde edilmiştir.

Araştırmanın nicel verileri için Cronbach's alpha kullanılarak TPAB'nin bileşenleri arasındaki güvenilirliklerine bakılmış olup, SPSS 19. İle paired-samples ve t-test kullanılarak ön ve son testler arasındaki ilişki araştırılmıştır. Nitel veriler için, görüşmeler transkript edildikten sonra 2 araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlanmış olup güvenilirliğinin arttırılmasına dikkat edilmiştir. Araştırmanın nicel verilerine göre, öğretmenlerin ön test ve son testlerinin karşılaştırılması sonucu TB, PAB ve TAB'lerinde küçük bir artış görüldüğü, PB ve TPAB'lerinde ise orta düzeyde bir artış görüldüğü bulunmuştur. Nitel verilere göre ise, öğretmen adaylarının staj öncesinde ve sonrasında kendilerini TPAB konusunda iyi düzeyde gördükleri belirtilmiştir. Ayrıca, görüşmelerden sonra bir öğretmen adayının alan bilgisi ve teknolojik alan bilgisi konusunda staj sonrasında biraz düşüş yaşandığı, bunun üzerine ise öğretmen adayının kendini bu alanda geliştirmesinin pratikle sağlayabileceğini söylemesi dikkati çekmiştir. Öğretmen adaylarının "New Zealand Association for Computing, Digital and Information Technology Teachers" adlı proje kapsamında kendilerine rehberlik edecek öğretmenlerle birlikte çalıştıkları belirtilmiş, teknoloji öğretmenine 2 adet matematik öğretmeni ve bir adet de bilişim teknolojisi öğretmeni rehberlik etmiştir. Üçüncü görüşmesinde öğretmen adayı alan bilgisinin öğrencilerin projeleri üzerinde grup tartışması yaparak geliştiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin önceki öğrenmelerinden kalma kavram yanılgılarını çözebildiğini yani PAB'sinin arttığını belirtmiş, TB ise aynı kaldığını vurgulamıştır.

Araştırmanın sonucuna göre, Yeni Zellanda'daki öğretmen adayları alan bilgilerini en iyi, teknoloji bilgilerini ise en düşük olarak gösterdikleri, TPAB modelinin öğretim süreçlerine etkili teknoloji entegre etme sürecinde bilgi türlerinin uygulamalarının karmaşık ve zor bir süreç olduğu belirtilmiştir.

Archambault & Barnett (2010) "Revisiting Technological Pedagogical Content Knowledge: Exploring The TPACK Framework" adlı çalışmaları nicel bir çalışma olup, Öğrenci öğrenmesini arttırmak için, TPCAK'nın doğası gereği içerik bilgisinin, pedagoji bilgisinin ve teknoloji bilgisinin arasındaki ilişkiler ve bağlantıları anlayıp tanımlama amacı güdülmüştür. Bu amaç doğrultusunda Archambault ve Crippen'in 2009 da 5'li Likert olarak hazırladıkları 24 maddelik anket kullanılarak, 456'sı bayan

ve 139'u erkek olmak üzere toplamda 596 adet öğretmen ile çalışılmıştır. Ankette teknoloji bilgisini ölçen madde sayısı 3, pedagoji bilgisini ölçen madde sayısı 3, alan bilgisini ölçen madde sayısı 3, pedagojiksel alan bilgisini ölçen madde sayısı 4, teknolojiksel alan bilgisini ölçen madde sayısı 3, teknolojiksel pedagoji bilgisini ölçen madde sayısı 4, teknolojiksel pedagojiksel alan bilgisini ölçen madde sayısı 4 olarak belirlenmiştir. Öğretmenler anket sorularına online ortamda cevap vermiştir.

Anket verilerine göre, pedagojiksel alan bilgisi, teknolojiksel müfredat-alan bilgisi ve teknoloji bilgisi olmak üzere 3 faktörlü yapı oluşmuştur. Öğretmenlerin maddelerdeki yetenek sorularına verdikleri bilgi türü cevaplarına göre, pedagoji ve alan bilgisi arasında ve teknolojiksel alan, teknolojiksel pedagoji ve teknolojiksel pedagojiksel alan bilgileri arasında da güçlü bir bağ olduğu görülmüştür. Bu da, öğretmenlerin bu bilgi türleri arasında bir ayrım yapmakta güçlükyasadıklarını göstermektedir. Araştırmada, TPAB'yi oluşturan bilgilerin birbirlerinden ayrı düşünülmemeyeceği, ayırımlarının yapılamadığı ve birbirleriyle sarmal bir yapı içerisinde oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin (2009) “Technological Pedagogical Content Knowledge The Development and Validation of An Assesment Instrument For Preservice Teachers” adlı nicel araştırma yöntemlerinden olan bir tarama çalışmasında, öğretmen adaylarının TPAB'lerini nasıl kullandıkları ve nasıl geliştirdikleri sorularına cevap aranmıştır.

Amerika'nın orta batısında yer alan bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan ilköğretim ve okul öncesi olmak üzere toplamda 124 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Öğretmen adayları araştırmacılarından biri ile gerekli pedagoji ve alan bilgilerini de geliştirecek 15 haftalık bir teknoloji eğitimi almışlardır. Daha sonra öğretmenlerin TPAB'lerini nasıl kullandıklarını 7 bilgi türü açısından anlamak için Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology adlı anketi geliştirmişlerdir. Anketi öğretmen adayları tarafından online olarak doldurmuşlardır. Anket, alan açısından bakıldığında, 4'e ayrılmıştır: matematik, edebiyat, fen(bilim) ve sosyal bilimler. Her bir alana yönelik belirli maddeler mevcuttur. Uzman grubuna

başvurularak her maddenin ortalamaları hesaplanmış ve bazı maddeler çıkartılmıştır. Anket geliştirme sürecinde nicel veri analizi yöntemlerinden faktör analizi, varimax döndürmesi ve Kaiser Normalleştirmesinden yararlanılmıştır. Anket 75 maddelik güvenilir ve geçerli bir hal almıştır.

Araştırmacılar, anketin yanısıra öğretmen adaylarının sınıf içerisinde gözlenmelerinin gerekliliğini ve öğretmenlerin çalıştıkları yılların kurstaki başarılarına ve anketten elde ettikleri puanlara önemli etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, öğretmenlerin teknoloji eğitimi kurslarının, onlara büyük katkı sağladığı bulgular arasındadır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, araştırmanın çalışma grubuna, veri toplama araçlarına ve veri çözümleme tekniklerine yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından kasıtlı olarak geliştirilen bir plandır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Araştırmada öğretmenlerin teknoloji destekli matematik dersi işlenmesi süresince yaşadıkları güçlükler ve bu güçlüklerin kaynakları TPAB çerçevesi içerisinde değerlendirilmiştir. Nitel araştırmanın; insana ait doğal ve fiziki olayları bağımlı bağımsız olarak ayrıştırmanın mümkün olmaması, olay veya olguları derinlemesine açıklamaya ve yorumlamaya çalışması, araştırmacıların nesnellikten çok bakış açısına ve insanları kendi ortamları içerisinde ayrıntılı bir biçimde incelemeye yönelmeleri araştırma yöntemini belirleme sırasında, bizi nitel araştırma yöntemine yöneltmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Amacımız da göz önüne alındığında, araştırma modeli nitel araştırma yöntemi olarak seçilmiştir. Araştırmanın modeli, bu doğrultuda genellemelerle ilgilen nitel araştırma yöntemlerinden olan özel durum (örnek olay) çalışması olarak seçilmiştir. Özel durum çalışmaları, bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırıldığı ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılan araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini İzmir ilinde, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Anadolu Lisesi ve dengi liselerde görev yapmakta olan 6 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Matematik öğretmenlerinin araştırma süresince gönüllü olmalarına dikkat edilmiş olup, araştırmanın daha objektif sonuçlar vermesi açısından, öğretmenlerin kendini teknoloji destekli matematik eğitiminde yeterli gören, ne yeterli ne yetersiz gören ve yetersiz gören olarak ifade eden 2'şer toplamda 6 adet öğretmen seçilmiştir. Ancak, bir öğretmenin çalışma başladıktan bir süre sonra ayrılmak istemesi üzerine çalışma 5 öğretmen ile devam etmiştir. Öğretmenlerin çalıştığı lise türünü belirlerken seçkisiz olmayan örnekleme yönteminin bir türü olan amaçsal örnekleme yöntemlerinin alt gruplarından ölçüt örnekleme yöntemi; matematik öğretmenlerini belirlerken ise, yine amaçsal örnekleme yöntemlerinden olan maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yöntemi, araştırmadaki gözlem birimlerinin belli bir niteliğe sahip kişiler, olaylar, nesneler yada durumlardan oluşmasını gerektirir (Büyüköztürk ve diğer., 2012). Maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi, evrende incelenen problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumların belirlenerek çalışmanın bu durumlar üzerine yapılmasıdır (Büyüköztürk ve diğer., 2012). Katılımcılar araştırma sürecinden önce sözlü ya da yazılı olarak çalışmanın amacı, beklentileri ve süreci konusunda, verilerin toplanma ve değerlendirilme aşamalarında yasal ve etik kurallara uygun hareket edileceği konusunda bilgilendirilmiştir. Katılımcılar istemeleri halinde araştırmanın sonuçları hakkında da bilgilendirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Öğretmenlerden 10. Sınıf matematik dersi ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanının ilk iki kazanımına yönelik 4 saatlik ders planları istenmiştir. Bunun istenme sebebi, öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etme algılarını belirlemek ve 3 bilgi türünü (pedagoloji, teknoloji ve alan bilgisi) bütünleştirebilme becerilerini öğrenmektir.

İstenilen ders planlarının sınıf ortamında uygulama süreci olan Ek-1'deki gözlem formu ile 4 saatlik ders takibi yapılmıştır. Gözlem formu TPAB modelinin içeriğine uygun AMTE(2006) ve ISTE NETS-T(2000,2008) standartları baz alınarak ve literatür taraması yapılarak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Gözlem formunun 3 öğretim üyesiyle geçerlilik çalışması yapılmış, 3 öğretmenin ilk derslerinin takibi yapıp analiz edilerek de gözlem formunda gerekli eklemeler ve çıkarmalar yapılarak yeniden düzenlemeye gidilmiştir.

Öğretmenlerin matematik derslerine teknoloji entegre etme sürecinde yaşadıkları güçlükleri ve bu güçlüklerin kaynaklarını ayrıntılı betimlemek amacıyla birebir görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler araştırmacılar tarafından literatür taraması yapılarak hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formu (Ek-2) ile gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca, çoklu veri sağlamak amacıyla öğretmenlerle odak grup görüşmesi yapılmıştır. Buradaki amaç, öğretmenlerin birebir görüşmeden elde edilemeyen güçlüklerini ortaya çıkarmak ve öğretmenlerin kendi yeterlilikleri hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Odak grup görüşmesi, araştırmacılar tarafından hazırlanan esnek sorulardan oluşan odak grup görüşmesi formu (Ek-3) ile yapılmıştır. Hem görüşme hem de odak görüşme formları 2 öğretim üyesi ve 2 öğretmen görüşleri alınarak son hallerine ulaşılmıştır.

Veri Çözümleme Teknikleri

Ders planları verileri, doküman analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Doküman analizi, mevcut kayıt ve belgelerin, veri kaynağı olarak sistemli incelenmesidir (Best,1959;. Karasar, 2012; s. 183'deki alıntı).

Gözlem formu ile elde edilen ders takibi verileri, belirli bir çerçeve olması sebebiyle betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür (Özdemir, 2010).

Öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunda yaşadıkları güçlüklerin kaynaklarını belirlemek amacıyla yapılan birebir görüşmelerden elde edilen veriler, içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizinde verilerin analizi; (1)verilerin kodlanması, (2)temaların bulunması, (3)kodların ve temaların düzenlenmesi, (4)bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde belirtilen dört aşamada gerçekleştirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Odak grup görüşmelerinden elde edilen verilerin analizinde, konuşma analizi analiz yöntemi kullanılacaktır. Konuşma analizi; bireylerin konuşmalarında neler söylediklerinin betimlenmesi, günlük etkinliklerinin belli bir sistematik hale getirilmesi, konuşma sırasında jest, mimik ve beden hareketlerinin sistematik olarak incelenmesi gibi konular üzerine yoğunlaşan nitel veri analizi türüdür (Ekiz, 2009).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu araştırmanın temel amacı, matematik öğretmenlerinin TPAB modeli çerçevesinde teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonu sırasında yaşadığı güçlükleri ve bu güçlüklerin sebeplerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, İzmir ili içerisinde görev yapan 5 öğretmen ile nitel araştırma desenlerinden olan örnek olay çalışması yapılmıştır ve çalışmada bu 5 öğretmenden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bölümde elde edilen nitel verilerin analizi sonucunda araştırmanın problem ve alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır.

Öğretmenlerin TPAB Bileşenlerinde Yaşadığı Güçlüklerle İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde araştırmaya katılan 5 matematik öğretmenin TPAB modelini oluşturan bileşenlerden (PB, AB, TB, PAB, TPB, TAB, TPAB) hangisi yada hangilerinin eksikliğinden dolayı teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda güçlük yaşadıkları araştırılmış ve bu yöndeki bulgulara yer verilmiştir. Öğretmenlerin isimleri gerçek isimleri olmamakla beraber, kod adları ile adlandırılmışlardır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin hepsi eğitim fakültesi mezunu olup, aşağıdaki tabloda onlar hakkında genel bir bilgi verilmektedir.

Tablo 1
Öğretmenlere Ait Kişisel Bilgiler

	Mesleklerinde çalıştıkları yıl	Yüksek lisans yapma durumları	Teknolojiyle ilgili aldıkları hizmetiçi eğitimler	Aldıkları diğer hizmetiçi eğitimler
Emre öğretmen	15	Yapmış.	Akıllı tahtanın kullanımı ile ilgili, -Web tasarımıyla ilgili, -Geogebra yazılımının kullanımıyla ilgili	-Ölçme değerlendirme ile ilgili, -sınıf yönetimiyle ilgili, -materyal hazırlama ile ilgili
Halide öğretmen	25	Yapmış.	-Akıllı tahtanın kullanımı ile ilgili, -Geogebra yazılımının kullanımıyla ilgili -Bilgisayar eğitimi ile ilgili	-sınıf yönetimiyle ilgili, -Öğrenci psikolojisini anlama ile ilgili -etkin öğrenme ile ilgili
Gül öğretmen	2	Yapıyor.	-Akıllı tahtanın kullanımı ile ilgili,	-temel eğitim -hazırlayıcı eğitim
Özge öğretmen	17	Yapmış.	Akıllı tahtanın kullanımı ile ilgili, -Geogebra yazılımının kullanımıyla ilgili, -bilgisayar teknolojileri ile ilgili	-
Nesrin öğretmen	3	Yapıyor.	-web tasarımı kursu, --Akıllı tahtanın kullanımı ile ilgili,	-matematiksel modelleme ile ilgili, -sınıf yönetimiyle ilgili,

Emre Öğretmen

Emre öğretmen, İzmir ilinde bir Anadolu lisesinde görev yapmakta ve mesleğinde 15. yılını çalışmakta olan bir öğretmendir. Emre öğretmen, Eğitim fakültesinden mezun olmuş, 2005-2007 yılları arasında yine mezun olduğu okulda yüksek lisansını tamamlamış kendini geliştirmeye çalışan bir öğretmendir. Ayrıca, matematik yazılımlarıyla, ölçme ve değerlendirme ile ilgili çeşitli hizmetiçi eğitimlere katıldığı, üniversite araştırmacılarının açtığı matematik yazılımı eğitimlerine de takip ettiği görülmüştür. Ek olarak, Emre öğretmenin teknolojiye yatkınlığı ve merakı dikkat çekmiştir. Bunun yanı sıra kendisini de teknoloji konusunda kendini yeterli gören öğretmen olarak ifade etmiştir.

Aşağıda Emre öğretmenin TPAB modelinin 7 ayrı bileşenine göre tek tek incelenmesine yer verilmiştir.

Pedagoji Bilgisi

Emre öğretmen, yapılan görüşmelerden teorik olarak bazı öğretim yöntem, teknik ve stratejilerini bilmekte olduğu fakat, ders takipleri sırasında bilgilerini uygulama aşamasında güçlük yaşadığı görülmektedir. Örneğin; dersin başında motivasyon etkinliği olarak ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerine ait günlük hayattan örnekleri içeren öğrencilerin dikkati çekmek ve konuya ilgilerini arttırmak amacıyla bir powerpoint sunusu açmıştır. Fakat öğrencilerin konuya ilgilerini toplayamadığı ve sunumda yer alan resimlerde öğrencilerin nerelere dikkat etmeleri gerektiği konusunda gerekli ve uygun sorular sormadığı için öğrenciler sunumda bulunan resimlere konudan uzak tepkiler verdiği görülmektedir. Örneğin, Malabadi köprüsünü gösteren bir fotoğrafta “neresidir?” sorusuna öğrencilerin sadece “Malabadi Köprüsü” şeklinde cevap vermesi ve sayfanın geçilmesi; basket topunun zıpladığında aldığı yolu gösteren bir fotoğrafta hiçbir tepki göstermeden geçilmesi, öğretmenin pedagoji bilgisini kullanmaktan uzak olduğunu göstermektedir.

Emre Öğretmenin, buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanmayı tercih ettiği, öğrencilerine yapılandırmacı yaklaşımın gerektirdiği biçimde eğitim-öğretim sağlamaya çalıştığı görülmektedir. Özellikle soru-cevap tekniğine yer verdiği ve bunu etkili biçimde kullandığı görülmektedir. Aşağıdaki örnek bunu ispat eder niteliktedir:

Öğretmen: $x^2 - 2x$ ifadesinin en küçük değerini soruyor size. Bunu bulmak için ne işlem yaparsınız? Bilgilerinizi nasıl kullanırsınız? Parmağını kaldır bekle. (öğrencinin yanına gidiyor.)

Öğrenci 1: x parantezine aldım. 0'a eşitlesek eğer,

Öğretmen: peki niye 0'a eşitledin, bu bir denklem değil, $f(x)$ fonksiyonu. Eşittir sıfır yazmamış.

Öğrenci 1: ama en küçük değeri.

Öğretmen: peki en küçük değeri için her zaman 0'a mı eşitlememiz lazım.

öğrenci: bilmiyorum ama ben burada bulmak için 0'a eşitledim.

Öğretmen: en küçük değer için hep 0 dedik onun için mi?

Öğrenci 2: ben de x parantezine aldım. 1 verdim parantezin içi (-1) oldu. (-1) küçük oldu. Daha başka rakamlar verdiğimde 0'dan büyük yada 0'a eşit oldu.

Öğretmen: yani deneme yanılmayı mı kullandın?

Öğretmen: peki. Evet?(başka bir öğrenciye siz veriyor)

Öğrenci 3: bir değer aralığı versek hocam?

Öğretmen: değer aralığını, geçen seneden fonksiyonları az çok biliyoruz. Değer aralığı yani tanım kümesi verdiğimizde dediğiniz gibi en küçük en büyük değerini o aralıkta araştırabilirsiniz belki ama, $f(x)$ fonksiyonu bir polinom ve eksi sonsuzdan, artı sonsuza bütün reel sayılarda tanımlı bir fonksiyon. Değer aralığını kısıtlamamıza gerek yok.

Öğrenci 4: ben x yerine 0 veya 2 buldum, ikisinden birisi çıkıyor.

Öğretmen: bir denklem kurdun, denklemde x' e 0 verdin, daha doğrusu köklerinden biri 0, diğeri de 2, 0 veya 2'yi mi denedin, ikisinde de en küçük değer ne geldi?

Öğrenci 4:0 geldi.

Öğretmen: peki en küçük olduğunu nereden biliyorsun? En küçük olduğundan emin misin?

Öğrenci 5: hocam önce 0 verelim en küçük değer diye, 0'dan küçük değerler olur diye küçüktür 0 yaptım. X 'i karşı tarafa attım, x eksi x küçüktür eksi x oldu. Buradan olmadı.

Öğretmen: yani?

Öğrenci 5: -1 pardon 1.

Öğretmen: x' e en küçük değer 1 mi verdin? En küçük değer ne çıktı peki?

Öğrenci 5: -1

Öğretmen: sadece 2 değer denedin yani?

Öğrenci 5: hayır hocam. Nasıl anlatayım. (sessizlik)

Öğretmen: en küçük değer eksi 1 peki daha küçük olmayacağını nereden karar verirsin? Emin misin?

Buluş yoluyla öğretim tekniğini uygulamak isteyen öğretmenin yukarıda geçen konuşmada öğrencilerini yönlendirdiği fakat öğrencilerin hazır bulunuşluklarındaki eksiklikten veya öğretmenin uygun sorular soramamasından kaynaklı olarak tekniği tamamlamadığı görülmüştür.

Emre öğretmenin motivasyon etkinliği için powerpoint sunusunu açması sırasında öğrencilerin birbirleriyle konuşmaları arttığı görülmüş, bunun üzerine öğretmenin “Evet konuşmayı bırak kendi aranda!” şeklindeki seslendiği gözlenmiştir. Başka bir ders esnasında ise bir öğrencinin soru çözümü için tahtaya kalkması sırasında bazı öğrencilerin kendi arasında konuşmaları üzerine öğretmen, öğrencilerine isimleriyle seslendiği ve göz teması kurarak kafasını yukarı aşağı salladığı dikkati çekmiştir. Öğretmenin öğrencileriyle göz kontağı kurarak veya seslenerek sınıf yönetimini elinde tuttuğu görülmektedir. Aynı şekilde Emre öğretmen ile yapılan görüşmede, öğrencileriyle sene başında karşılıklı diyalog kurmaya çalıştığı, sınıf içerisinde kuralların olduğunu ve bu kuralları karşılıklı tartışıp beraber oluşturduklarının altını çizdiğini belirtmektedir.

Emre öğretmenin pedagoji bilgisinin teoride var olduğu fakat sınıf içi etkinliklerde uygulama alanı oluşturmadağı ve pedagoji bilgisinde orta düzeyde bir eksiklik yaşadığı görülmektedir. Odak grup görüşmesinde de öğretmen pedagoji bilgisinin yeterli olmadığını ve teoride kaldığını, bu sebeple bazen güçlük yaşadığını belirtmiştir.

Alan Bilgisi

Emre öğretmen dersin en başında işleyecekleri konuyu söyledikten sonra İkinci dereceden fonksiyon ve denklem arasındaki ilişki için aşağıdaki diyalogda öğrencileriyle görüş alışverişi yaptığı görülmüştür:

Öğretmen: ikinci dereceden fonksiyonlar ile denklemler arasında ne fark vardır?

Öğrenci 1: hocam fonksiyonlarda yine denklemleri kullanacağız ama bu sefer x 'in yerine bir değer verip onu çıkaracağız gibi.

Öğretmen: yani?

Öğrenci 1: yani geçen yıl gördüğümüz olacak ama bu sefer her zaman ikinci dereceden denklem olarak alacağız, çarpanlarına falan ayıracağız.

Öğretmen: çarpanlara ayıracağız. Denklemler de de ayırıyorduk.

Öğrenci 1 : x 'in değerini bulup... (bir öğrencinin sınıfa girmesiyle konu dağıldı.)

Daha sonra bu konuya devam etmeyerek öğrencilere motivasyon etkinliği olan powerpoint sunuyla dersine geçtiği gözlenmiştir. Motivasyon etkinliğinden sonra fonksiyon-denklemler arasındaki ilişki için tekrar görüş alışverişinde bulunduğu görülmüştür. Ders içerisindeki bu diyalogu destekler nitelikte, Emre öğretmenin birebir görüşmelerde de kavramlararası ilişki kurabildiğini, fonksiyonların kartezyen çarpım kümesinin bir alt kümesi olduğunu ve bağıntı ve fonksiyon arasındaki ilişkiyi açıklayabildiğini belirtmiştir.

Öğretmenin parabol ile eşitsizlik ve işaret tablosu arasında ilişki kurduğu dikkati çekmektedir. Öğretmen parabol çizimi için eşitsizliklerden yararlanabileceğini öğrencileriyle aşağıdaki gibi konuşmalar yaparak belirtmiştir:

Öğretmen: işaret tablosuyla grafik arasında nasıl bir ilişki var, söyleyebilir misiniz?

Öğrenci 1: hocam yok.

Öğretmen: hiç yok?

Öğrenci 2: hocam var!

Öğretmen: sence yok, tamam. Var diyenler? Veya ne ilişki olduğunu söylemek isteyenler?

Öğrenci 3: 6 ya kadar, artı.

Öğretmen: nereden 6'ya kadar, oradan mı buradan mı?

Öğrenci 3: oradan.($+\infty$ 'u göstererek)

Öğretmen: artı sonsuzdan gelirken altıya kadar olan bölgede pozitif değerler, nereden anladınız bunu?

Öğrenci 4: çünkü yukarıda.

Öğretmen: yukarıda, yani bunların görüntüleri pozitif, parabolün çizgilerinden eğrilerinden bir başka değişle kollarından kökü geçtikten sonraki kısım yani pozitif taraftaki kısım pozitif olduğunu gösteriyor burada da pozitif, sonra?

Öğrenci 3: sonra, aşağıya indikten sonra (0,0) noktasından sonra...

Öğretmen: bunlar neydi? (fonksiyonun kök noktalarını göstererek)

Öğrenciler: kökler.

Öğretmen: köklerin arasında eğri x'in altında. Yani negatif değerlere karşılık geliyor, tekrar kökten sonra pozitif değerler alıyor, tabloyla uyuyor mu?

Öğrenciler: evet.

Öğretmen: o zaman tablo inceleyerek, nereden başlayıp nereye doğru ilerlediğini daha rahat göremez miyiz? Bundan sonraki parabol çizimlerinizde tablo incelemesi belki de sizin çizimlerinizde daha çok işinize yarayacak.

Şekil 2

Emre Öğretmenin En Küçük En Büyük Değer Gösterimi



Emre öğretmenin en küçük en büyük değer, simetri eksenini ve tepe noktası arasındaki ilişkiyi öğrencilerin görebilmesi için üçüncü dersin başında, $f(x) = x^2 - 4x - 5$ fonksiyonunun grafiğini en küçük değerini tam kareye tamamlama yöntemiyle buldurduğu ve x eksenini ve y eksenini kestiği noktaları belirledikleri görülmüştür. Parabol çizildikten sonra, öğrencilerle arasında şu diyalog gerçekleşmiştir:

Öğretmen: denklemini incelediniz, 0 yapan değerleri buldunuz, peki simetri eksenini nasıl belirleyebilirsiniz bir başka değişle?

Öğrenci: ortalamasını alsak?

Öğretmen: bu uzunluklar 3 birim (5 ve -1 noktalarının orta noktasını belirleyerek göstermektedir.) tepe noktası dediğimiz, en küçük değerini o zaman tam kareden değil de köklerden yararlanarak yapabiliriz değil mi? Kökleri 5 ve -1 ortalamasını alırsanız eğer, yine 2 gelecek. Bu 2 değerinin tekrar görüntüsünü alırsanız geçtiği noktayı en küçük değerini zaten bulabiliyorsunuz.

Emre öğretmenin yukarıdaki gibi diyalog ile dersi işlemesi ikinci dereceden fonksiyonlar kavramının kritik noktaları olan, en küçük-en büyük değer, simetri eksenini ve tepe noktası kavramlarına ve bunlar arasındaki ilişkilere değindiğini göstermektedir.

Emre öğretmenin bir fonksiyonun en küçük değerini belirtirken, $f(x)_{min}$; fonksiyonun en büyük değerini belirtirken $f(x)_{max}$ şeklinde belirttiği, matematiksel notasyonları doğru ve yerinde kullandığı görülmüştür.

Emre öğretmenin ile yapılan görüşmede de alan bilgisini azdan çoğa olacak şekilde 1’den 5’e kadar sıralamasını istediğimizde kendisine 4 puan verdiği ve “matematik ve geometrinin sınırının olmadığını belirttiği görülmektedir. Yine matematik alanıyla ilgili gelişmeleri sıklıkla olmasa da takip ettiğini belirtmiş ve kavramlararası ilişkileri kurabildiğini belirtmiştir.

Emre öğretmenin kavramların kritik noktalarına değindiği, kavramlararası ilişkileri kurabildiği, öğrencilerin ön bilgilerinden hareketle dersini işlediği ve matematiksel notasyonları doğru kullandığı görülmüş ve bu sebeplerde dolayı alan bilgisinde bir güçlük yaşamadığı tespit edilmiştir.

Teknoloji Bilgisi

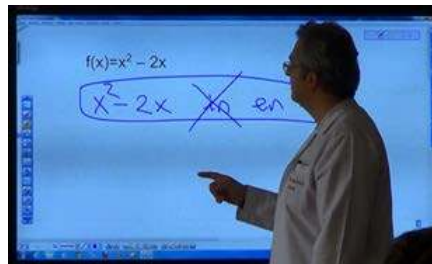
Emre öğretmenin görüşmelerde teknoloji tanımlamasını istediğimizde, “bir konuyla ilgili öğretilmesi gereken bir bölümün öğretimini kolaylaştıracak öğrencileri farklı bakış açıları kazandıracak, materyaller bütünü” şeklinde tanımladığı görülmüştür.

Emre öğretmenin akıllı tahtayı açma ve kullanma konusunda bazen küçük aksaklıklar yaşamış olsa da kendine güvenli olduğu görülmektedir. Örneğin; ilk dersin başında akıllı tahtaya taktığı flaş belleğin tahtayla bağlantıyı kuramaması sebebiyle bir güçlük yaşadığı görülmüştür. Bir kaç sefer flaş belleğin dosyaları açıp, bağlantı sağlanamamasından sonra “bu tahtanın ayarlarına bir şey mi oldu?” diye sınıfa sormuş, “hayır”cevabını aldıktan sonra bir süre daha açma girişiminde bulunmuş ve sunuyu açabildiği görülmüştür. Powerpoint sunusu sırasında ise Office programlarıyla ilgili çıkan bir sorun karşısında öğrencilerin “hocam ‘değişiklik yapmayın’a tıklayın” demesi üzerine bu sorunda atlatılmış; hazırlanan powerpoint sunusunu tam ekran yaparken powerpoint’in araç çubuklarını kurcaladığı, bunun üzerine öğrencilerden “hocam sağ en altta var” şeklinde bir yönerge geldikten sonra derse geçildiği görülmüştür. Bu durumda, öğretmenin teknolojiyle ilgili yaşadığı sorunlara biraz sıkıntılı da olsa çözüm üretebildiği ve tereddüt etmediği görülmüştür. Emre öğretmen ile yapılan birebir görüşmelerde de teknolojiyle ilgili büyük bir sorun yaşamadığını, bilgisayar kullanımında kendini yeterli bulduğunu ve sorun yaşadığında da kendince birşeyler yaparak sorunu aştığını belirttiği görülmüştür.

Emre öğretmenin akıllı tahta yazılımının araç çubuklarını etkili kullandığı göze çarpmaktadır. Örneğin; Emre öğretmen, tahtaya yazdığı bir yazıyı toplu olarak silmek istediğinde silmek istediğini bir daire içine aldığı ve “sil” araç çubuğuna tıklayarak topluca daire içine aldıklarının üstüne bir çarpı işareti koyarak hepsini sildiği görülmektedir (Şekil 3). Bu uygulama ise öğretmenin akıllı tahta yazılımını etkili kullandığını göstermektedir.

Şekil 3

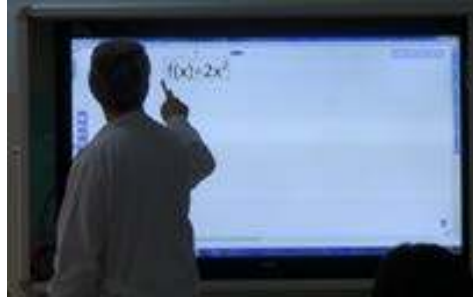
Emre Öğretmenin TB Örneği



Ayrıca Emre öğretmen, ders anlatımı sırasında renkli kalemlere yer verdiği, bazen şekilleri bir bütün olarak tutarak sağa sola kaydırabildiği, bazen de akıllı tahtanın ortasında bulunan yazıyı yukarıya taşıyıp, büyüttüğü gözlenmiştir (Şekil 4).

Şekil 4

Emre Öğretmenin TB Örneği



Yapılan birebir görüşmeler sonucunda Emre öğretmenin yeni bir teknolojiyle karşılaştığında işine yarayacağına inandığında çok zaman geçmeden adapte olduğunu; bilgisayar ile video izlemek, müzik dinlemek yerine, ders ile ilgili materyal hazırlarken çok fazla vakit harcadığını belirtmiştir. Bu durum ise Emre öğretmenin TB'sinin teoride ve uygulamada yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırmanın başında kendisini teknoloji konusunda yeterli gördüğü ve bu yeterliğini sınıf uygulamalarına da yansıttığı görülmüştür.

Pedagojik Alan Bilgisi

Emre öğretmen dersin başındaki motivasyon etkinliğinde parbole benzer şekillere fizik dersindeki özel olarak çukur aynalardaki ışığın kırılmasını vererek, çukur aynanın parabol şekline benzediğini söyleyerek alanını diğer disiplinlerle ilişkilendirdiği görülmüştür.

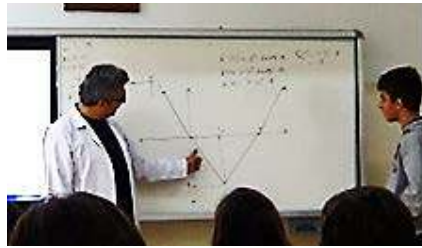
Emre öğretmenin dersin girişindeki motivasyon etkinliğinde parabol ile Boğaz içi köprüsü, Malabadi köprüsü, Mcdonald'sın M'sini, AngryBirds oyunundaki kuşların uçuş rotalarını ilişkilendirmesi ve parabol için “bir çanak şeklinde” ifadesini kullanması kavramın günlük yaşantıyla bağlantısını kurabildiğini göstermektedir.

Öğretmenin dersin başında verilen bir fonksiyonun en küçük en büyük değerini bulmak için tam kareye tamamlama yöntemini kullandığı, ardından $f(x) = x^2$ 'nin grafiğini çizdikten sonra $f(x) = x^2 + 6x + 8$ fonksiyonunun en küçük değerini bulabilmek için öğrencilerine grafik çizdirmeyi önerdiği görülmüştür. Ardından en küçük değerini tam kareye tamamlama yöntemiyle buldurduktan sonra, farklı değerler vererek değişim tablosu oluşturması grafik çizimine doğru ilerleyen bir öğretimi göstermektedir. Bu yaklaşım ise öğretmenin konuya hakim olduğunu geçişleri kolaylıkla sağlayabildiğini ve konuyu iyi planladığını göstermektedir.

Emre öğretmenin konuyla ilgili çoklu temsilleri kullanabildiği de Şekil 5 de görülmektedir.

Şekil 5

Emre Öğretmenin Kullandığı Çoklu Temsil Örneği



Emre öğretmen ile yapılan birebir görüşmelerde buluş yoluyla öğrenme stratejisini tercih ettiğini, bunun için soru-cevap tekniğini sıklıkla kullandığını belirtmiş ve alanını diğer disiplinlerle ilişkilendirme konusunda biraz eksik kaldığını ve sık kullanamadığını belirtmiştir.

Emre öğretmenin PAB'sinde az da olsa güçlük yaşadığı, fakat alan bilgisinin kuvvetli olmasından dolayı çok büyük sorunlara ve sıkıntılara yol açmadığı görülmektedir.

Teknolojik Pedagoji Bilgisi

Emre öğretmen akıllı tahtanın Starboard yazılımının bir özelliği olan çizim tahtasında hazırladığı sunular üzerinde renkli kalemlerle düzenlemeler yapması öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırdığı ve motive ettiği görülmektedir.

Emre öğretmen sınıf yönetiminde teknolojiyi bilerek kullanamadığı, bilmeyerek öğrencilerin dikkatini yazılımın özellikleriyle çektiği görülmüştür. Fakat yapılan birebir görüşmelerde, teknolojiyi sınıf yönetiminde kullanmadığını, aksine öğrencinin edilgen durumda kalmasından dolayı teknolojinin sınıf yönetimini zaman zaman zorlaştırdığını belirtmiştir. Ayrıca, yapılan birebir görüşmelerde öğretmen Ölçme değerlendirme yaparken test tekniğini kullandığında, testlerin değerlendirmesini yaparken teknoloji kullandığını, öğrencilerin bilgisayar ortamında hazırladıkları ödevleri mail atmaları veya bilgisayara yüklemeleri konusunda teşvik ettiklerini belirtmiştir.

Şekil 6

Emre Öğretmenin Öğrenme Ortamını Düzenleme Örneği



Emre öğretmenin teneffüste sınıfa girip akıllı tahtayı açması, sınıf defterini imzaladıktan sonra flash belleğini akıllı tahtaya takıp, her öğrencinin akıllı tahtayı net görebilmesi ve yansıma yapmaması için perdeleri çekmesi öğrenme ortamını teknoloji kullanımına uygun hale getirdiğini göstermektedir (Şekil 6).

Öğretmenin TPB'sinde az da olsa güçlük yaşadığı görülmektedir. Ayrıca, teknoloji konusunda güçlük yaşamadığı fakat, pedagoji konusunda yaşadığı güçlüklerden ve teknoloji ve pedagoji bilgisini bütünleştirememesinden dolayı teknolojik pedagoji bilgisinde güçlük yaşadığı görülmektedir.

Teknolojik Alan Bilgisi

Emre öğretmenin 4 derslik ders takibi süresinde matematik alanına özgü bilinen Geometer's Sketchpad, Geogebra, Cabri 3D, Derive gibi yazılımlardan hiçbirini kullanmadığı, sadece akıllı tahtaya özgü olan, Starboard yazılımını kullanarak çizim tahtasında dersini işlediği görülmektedir. Fakat, yapılan birebir görüşmelerde matematik yazılımlarından Geogebra, Cabri 3D, Derive, Sketchpad, Grafikanaliz gibi programları bildiği, Cabri ve Derive kullandığı, Grafikanaliz ve Geogebra yazılımlarını gelecek konularda kullanmayı planladığını belirtmiştir. Ayrıca, öğrencilerin dikkatini çekmek için parabolün şekline dair motivasyon etkinliği olarak powerpoint sunularından yararlandığı görülmüştür.

Emre öğretmenin, motivasyon etkinliğinden sonra derse geçiş kısmında artık akıllı tahta yazılımının çizim tahtasında farklı sunu sayfalarına hazırlamış olduğu başlıklardan yararlanarak konuyu işlediği fakat, herhangi bir animasyon, video veya e-kitap kullanmadığı görülmektedir.

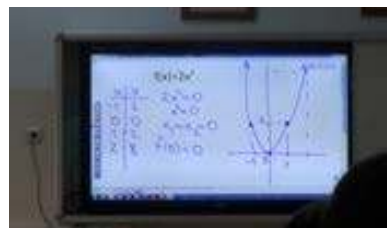
Emre öğretmen alanıyla ilgili teknolojileri takip etme düzeyini azdan çoğa doğru 1'den 5'e kadar sıralamasını istediğimizde ise kendisine 3 puan verdiği görülmektedir. Bu durumda da öğretmenin TAB'sinde eksikliklerinin var olduğu ve güçlük yaşadığı görülmektedir.

Teknolojik Pedagogik Alan Bilgisi

Öğretmenin $f(x) = x^2$ 'nin grafiğini akıllı tahtada çizmesi teknoloji destekli çoklu temsilleri kullanabildiğini gösterebilmektedir. Ayrıca öğretmenin $f(x) = 2x^2$ 'nin grafiğini çizerken öncelikle bir tablo yapmış ardından verilen değerleri yerine koymuş ve koordinat düzleminde parabolü çizmiştir (Şekil 7).

Şekil 7

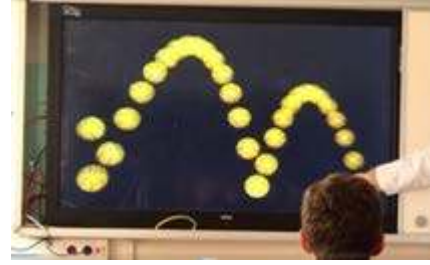
Emre Öğretmenin Teknoloji Destekli Çoklu Temsil Örnekleri



Emre öğretmenin konunun başında parabolün neye benzediğini öğrencilerine hissettirmek amacıyla hazırlamış olduğu powerpoint sunusu, öğretmenin derse uygun materyal hazırlayabildiğini göstermektedir.

Şekil 8

Emre Öğretmenin Derse Uygun Teknoloji Destekli Materyal Örnekleri



Emre öğretmen akıllı tahtanın bir özelliği olan çizim tahtasında hazırlamış olduğu her sayfaya bir adet gelecek şekilde $f(x) = x^2$ ardından $f(x) = x^2 - 4$ ve daha sonra da $f(x) = x^2 - 2x$ şeklindeki fonksiyonların en büyük ve en küçük değerlerini sorarak dersini işlemesi, öğretmenin teknoloji destekli ve öğrencilerin seviyelerine uygun matematik öğretim materyalini geliştirdiğini göstermektedir.

Ayrıca Emre öğretmenin son dersinde başkatsayı ile grafiklerin ilişkisini öğrencilerine öğretmek amacıyla çizilmiş grafikleri ve yan tarafta fonksiyonlar verilmiş ve eşleştirmeleri istenmiştir. Bu şekilde teknoloji destekli ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak materyal hazırlandığı görülebilmektedir.

Emre öğretmenin teknoloji destekli çoklu temsilleri hazırlayıp kullanabildiği, teknoloji destekli öğretim materyalleri geliştirebildiği görülmekte ve TPAB'sinin yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşmakla birlikte, geliştirilen materyallerle ilgili öğrencilerini neye dikkat edileceği konusunda uygun sorularla yönlendirememesinden dolayı yani PB'sinde yaşanan güçlüklerden dolayı geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Halide öğretmen

Halide öğretmen, İzmir ilinde bir Anadolu lisesinde görev yapmakta, mesleğinde 25. yılını çalışmakta olan bir öğretmendir. Halide öğretmen Eğitim fakültesinden

mezun olmuş, 90'lı yıllarda yüksek lisansını yapmaya başlamış fakat bitirememiş, 2000 yılında öğrenci affından yararlanarak yüksek lisansına devam ederek tamamlayan bir öğretmendir. Hizmetiçi eğitimlerin hemen hemen hepsine katılan fakat özel olarak bir eğitim talep etmeyen ve kurslara ilgisi olan bir öğretmendir. Halide öğretmen, öğrenci sorunları, etkin öğrenme, akıllı tahta ve bilgisayar eğitimi ile ilgili kurslara katıldığını belirtmiştir. Günlük hayatında ve mesleğinde teknoloji ile pek ilgilenmeyen, sunuş yoluyla öğretim stratejisini tercih etmiş geleneksel bir öğretmen tipi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ek olarak üniversite araştırmacılarının açtığı matematiksel yazılımlarla ilgili bir kursa devam etmekte ve kendini teknoloji alanında yeterli görmediği dile getirerek, eksik gördüğü alanda geliştirmeye çalıştığı dikkat çekmektedir.

Aşağıda Halide öğretmenin TPAB modelinin 7 ayrı bileşenine göre tek tek incelenmesine yer verilmiştir.

Pedagoji Bilgisi

Halide öğretmen, ilk dersin başında “ikinci dereceden fonksiyonlar” diyerek sunumda başlık attığı ve “ $a, b, c \in R$ ve $a \neq 0$ olmak üzere $f: R \rightarrow R$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ biçiminde tanımlanan f fonksiyonlarına ikinci dereceden bir bilinmeyenli fonksiyonlar denir.” şeklinde tanımlama yaptığı; parabolün tanımını hazırladığı sunuda “ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerine parabol denir.” şeklinde yazdığı ve öğrencilerin bu tanımları yazmalarını istediği görülmüştür. Bu örneklerle öğretmenin tanım yaparak dersini geleneksel yöntemlerden olan sunuş yoluyla öğretim stratejisini tercih ettiği görülmektedir.

Şekil 9

Halide Öğretmenin Ders İşleyişinden Bir Kesit



Halide öğretmen buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanmaya çalışmasına rağmen, muhakkak kendi en sonunda bir tanımlamaya gittiği ve sorduğu sorulara kendi cevap verdiği görülmektedir. Örneğin, tepe noktasının koordinatlarından olan r için $r = \frac{-b}{2a}$ demiş ve bunun nereden geldiğini öğrencilerine sormuştur ve şöyle bir diyalog gerçekleşmiştir:

Öğretmen: r neden $\frac{-b}{2a}$ ’dır?

Öğrenci: denklemden mi?

Öğretmen: denklemden gidebiliriz, başka?

Öğrenci 2: x_1 artı x_2 ’den?

Öğretmen: kestiği noktadan da gidebiliriz, çok iyi yakaladınız.

Öğrenci 3: hocam, kökler toplamından mı?

Öğretmen: acaba 2’ye neden bölüyoruz? Var mı öyle bir bağlantı?

Öğrenci: kökler toplamı $\frac{-b}{a}$.

Öğretmen: kökler toplamı $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$. arkadaşınız bununla bağlantılı olmalı diyor.

Öğrenci: yarısıymış.

Öğretmen: yarısı demek ne demek?

Öğrenci 3: simetriği mi hocam?

Öğretmen: 2’ye bölmüş değil mi simetriği. Aradaki mesafeler eşit olmalı. Bu nokta $((r,0))$ noktasını göstererek) bunların tam orta noktası olmalı. Ortayı nasıl buluyorduk? Toplayıp 2’ye bölüyorduk.

Bu konuşmalardan da anlaşılacağı üzere Halide öğretmen, derslerinde ağırlıklı olarak geleneksel öğretim tekniklerini tercih ettiği görülmektedir. Yapılan birebir görüşmelerde de Halide öğretmen, “tümevarım, tümdengelim soru sorarak, yönlendirerek, açıklama yaparak öğretim teknikleri” olduğunu belirttiği dikkat çekmiştir. Öğretim yöntem tekniklerini takip etmeye çalıştığı bunun için kitaplar aldığı, fakat kitaptan okuyarak yapılamayacağını kursların açılması gerektiğini vurgulamıştır.

Halide öğretmen değişim tablosu yaptıktan sonra a katsayısına göre parabolün kollarında meydana gelen değişimleri gözlemlemiş, ardından $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğini çizmeye yönelmiştir. Program gereği tepe noktası ve simetri eksen kavramlarına değinmesi gerekirken bu işlemleri sona bırakması öğretmenin öğretim programında yer alan kazanımın sırasında değişiklikler yaptığını

göstermektedir. Görüşmelerde de hazırlanan öğretim programının çok karmaşık olduğunu ve neyi ne kadar vereceğini şaşırdığını dile getirmiştir. Halide öğretmen, öğrencilerin yerlerinde konuşmaları üzerine bir iki kere onlarla göz temasına girmesiyle konuşmanın kesilmemesi üzerine “ne oluyor, ne oluyor yavrum?” şekline seslendikten sonra öğrencilerin sessiz oldukları görülmüş, birebir görüşme sonucunda da bu durumu destekler nitelikte sınıf yönetimini bağırarak otorite kurmak yerine öğrencilerle bağ kurarak sağladığını belirtmiştir.

Halide öğretmen, PB’sinde eksiklikler görülmektedir. Halide öğretmen odak grup görüşmesinde de pedagoji bilgisinin üniversite eğitimi sırasında teoride kaldığı görüşünü desteklemiş ve bu konuda güçlük yaşadığını dile getirmiştir.

Alan Bilgisi

Halide öğretmen, alanında kavramlararası ilişkiler kurabilmektedir. Parabolün çizimi için gerekli olan maddeleri sıralarken “parabolün eksenleri kestiği noktaları bulunur.” maddesi incelenmiştir. Bu inceleme sırasında x eksenini kestiği noktayı bulmak için y değerine 0 vermiş ve “ $x^2 + 3x - 4 = 0$ ” denklemini bulmuştur ve “bu bize tanıdık bir şey, iki haftadır üç haftadır bununla uğraşıyoruz. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklem. Biz bunun her şeyini öğrendik. Kökleri var mı yok mu biliyoruz. Bir tane mi biliyoruz, iki tane mi biliyoruz. Hatta köklerini bulmadan işaretlerini incelemeyi öğrendik geçen derste.” Şeklinde öğrencileriyle konuşmasıyla ikinci dereceden fonksiyonları denklemlerle ilişkilendirdiği görülmüştür.

Halide öğretmen alanında kritik noktalara da değinmektedir. İkinci dereceden fonksiyonlar kavramının kritik noktalarından öncelikle verilen fonksiyonun ikinci dereceden bir fonksiyon olup olmaması üzerine birkaç alıştırmayı yaptıktan sonra, $f(x) = x^2 - 4x + 1$ fonksiyonun alabileceği en küçük değerini soran bir alıştırmayı üzerinde öğrencileriyle şöyle bir konuşma gerçekleşmiştir:

Öğretmen: böyle bir soruyu nasıl çözeriz? Daha önce karşılaştınız mı böyle bir soruyla?

Öğrenci 1: geçen sene vardı.

Öğretmen: nasıl yapmıştın hatırlıyor musun? bir tane x 'li olsa hadi onu en küçük yapmaya çalışacağız. Hem x^2 var hem de $4x$ var. Onu bir tane yapsak, bir yerde bulsak.

Öğrenci 2: b^2 yapsak?

Öğretmen: orada denklem çözüyoruz. $b^2 - 4ac$ delta ile ilgili bir şey biz burada.

Öğrenci 3: hocam 1 mi cevabı?

Öğrenci 4: hocam tam kare yapsak?

Öğretmen: tam kare yapmaya çalışalım. Bence güzel bir fikir.

Bu diyalog ile öğretmenin en küçük en büyük değer kavramına aynı zamanda tam kareye tamamlama yöntemine değindiği görülmektedir.

Halide öğretmen en küçük değeri bulma alıştırmalarını tam kareye tamamlama yöntemini kullanırken “A gibi bir şeyin karesi var, bu her zaman pozitif olacak” diyor, fakat matematiksel gösterimini “ $A^2 \in R$ ” şeklinde yapıyor. $A^2 \in R$ yerine $A^2 > 0$ olmalıdır. Bu gösterim ile matematiksel notasyonların kullanımında hata yaptığı görülmüştür.

Yapılan görüşmelerde de Halide öğretmen matematik alanındaki gelişmeleri ve matematik kitaplarını çok fazla takip etmediğini, alan bilgisini azdan çoğa doğru 1’den 5’e doğru sıraladığımızda kendisine 4 verdiğini, alanında kendine güvendiğini fakat her soruya pat diye cevap veremediğini belirtmiştir.

Halide öğretmenin AB konusunda güçlük yaşamadığı görülmektedir.

Teknoloji Bilgisi

Halide öğretmen birebir görüşme sırasında teknolojiyi “bilgiye kolay ulaşma, hız”, “öğrenmeyi kolaylaştırıyor” şeklinde tanımladığı görülmüştür.

Halide öğretmenin bütün derslerinde akıllı tahtayı teneffüste açtığı ve derse hazır hale getirdiği gözlenmiş; akıllı tahtanın araç çubuklarını kullanmadığı; hatta sunu sayfasını yanlışlıkla değiştirdiğinde geri getirmeye çalışmadığı, sadece sunu sayfalarını geçmek için akıllı tahtaya dokunduğu, dolayısıyla akıllı tahtayı

projeksiyon olarak kullandığı ve gerekli işlemleri beyaz tahtada yaptığı dikkat çekmiştir.

Şekil 10

Halide Öğretmenin Akıllı Tahtayı Yansıtma Aracı Olarak Kullandığını Gösteren Örnek



Halide öğretmen teknoloji kullanma konusunda tereddüt etmediği görülmektedir. Fakat teknolojinin sadece dokunmatik özelliğini kullandığı için bu tereddüt etmemesi doğal karşılanmaktadır. Sadece ikinci dersin başında sayfaları geçerken yanlışlıkla bir önceki sayfaya gittiği görülmüş ve tereddütlü ses tonundan anlaşılmıştır. Fakat hemen tahtaya tekrar dokunarak, sayfaları ilerletmeyi başardığı gözlenmiştir. Ayrıca, Halide öğretmen teneffüste sınıfa girip akıllı tahtayı açıp kendi flaş belleğini tahtaya takmış, fakat tahta flaşı önce görmemiştir. Öğretmenin birkaç denemesinden sonra dosya halinde açılmıştır. Daha sonra da powerpoint sunusunu açmış derse hazır hale getirmiştir.

Halide öğretmenin teknoloji bilgisinde büyük oranda güçlük yaşadığı düşünülmektedir. Yapılan birebir görüşmede bilgisayar ile 2000 yılında yaptığı yüksek lisans sayesinde tanıştığı, teknolojik araçlardan bilgisayarı birşey araştırmak için ve gazete okumak için kullandığını, derslerinde ise teknolojiyi sunum hazırlamak ve soruları tahtaya yansıtmak dışında çok kullanmadığını belirtmiştir. Yeni bir teknolojiye adapte olma konusunda öğrenebileceğini fakat, kendine güvenemediğini, sınıf içerisinde teknolojiyi kullanamadığı için kullanmanın zaman kaybettireceğini düşündüğünü vurgulamıştır. Halide öğretmenin araştırmanın başında teknoloji konusunda kendisini yetersiz görmesinin, sınıf içi uygulamalarına da yansıdığı görülmüştür.

Pedagojik Alan Bilgisi

Halide öğretmenin öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde dersini işlediği gözlenmiştir. Örneğin; “ $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğini” şeklinde bir başlık atmış ve grafiği çizmek için gerekli olan adımları tek tek yazmıştır.

-Parabolün kollarını yönü tespit edilir.

$a > 0$ ise kolları yukarı doğrudur.

$a < 0$ ise kolları aşağı doğrudur.

-Parabolün eksenleri kestiği noktalar bulunur.

$x=0$ iken $f(0)=c$

$y=0$ iken $ax^2 + bx + c = 0$ olur.

-Parabolün en büyük ya da en küçük değerini aldığı noktaya tepe noktası denir.

Bu şekilde bir yol izlemesi öğrenci öğrenmesini kolaylaştırdığı ve bu konuda öğretmenin rehber olduğu düşünülmektedir. Öğretmenle yapılan birebir görüşmeler sonucunda da kavram haritasını kullandığını; neden sonuç ilişkisi kurduğunu ve bazı şeyleri öğrencilerin görmesi için ispat yaptırdığını belirttiği görülmektedir. Bu şekilde öğretim yolunu ise herhangi bir eğitim almadığını, kendi nasıl öğreniyorsa o şekilde öğretim yaptığını belirtmiştir.

Halide öğretmen, ders sonunda küçük sorularla ve yaptığı küçük yazılı sınavlarla değerlendirme yaptığını, yapılan yazılıların ise konuyu bir bütün olarak içeren soruları tercih ettiğini belirtmiştir. Matematik alanıyla daha çok Türkçe dersinin önemli olduğunu, Fizik ve Kimya derslerine daha çok matematik dersinin katkısı olduğunu belirtmiştir. bu sebeple en çok Türkçe dersiyle ilişkilendirme yaptığını birebir görüşmede vurgulamıştır.

Halide öğretmenin parabolün tanımı verdikten sonra öğrencilerin yazmasını beklerken şu sözleri sarf etmiş: “*Önemli bir konu. Seneye logaritmanın içinde olacak, ondan sonraki sene özel tanımlı fonksiyonlarda karşımıza gelecek. Süreklidir diyecek payda içinde verecek, buna cevap vereceğiz, her seferinde*

gerekli olan bir konu olacak. Temel konulardan bir tanesi.” Halide öğretmen bu sözleriyle öğrencilerinin konuya olan ilgilerini arttırmayı hedeflediği düşünülmektedir.

Halide öğretmenin parabolün kollarının x^2 'nin katsayısına göre değişebileceğini örneklerle göstermiş ve şu cümleleri kurmuştur: “ x^2 büyüdü $2x^2$ oldu ama kol açık değil kapalı olacak, o zaman $\frac{1}{2}x^2$ olsaydı daha açık olacaktı. Çiçek gibi açılıp kapanacak. Büyüdükçe kapanıyor, küçüldükçe açılıyor.”, “bardağa benzeyen bir şekil çizeceğim.”

Şekil 11

Halide Öğretmenin PAB Örneği



Halide öğretmenin PAB'sinde az da olsa güçlük yaşadığı görülmektedir. Halide öğretmenin günlük yaşantıyla bağlantı kurabildiği, birebir görüşmede kavram haritalarını konu özetlemelerinde kullandığını ve bu şekilde daha iyi öğrendiklerini düşündüğünü, disiplinlerarası ilişki kurmaya çalıştığı ve dersi uygun planlayıp yönlendirdiği görülmekle beraber, dersin planlamasını kendi öğrenme yoluna göre yapması ve program bilgisindeki eksikliklerden yani PB'sinin eksik olmasından dolayı az da olsa güçlük yaşadığı görülmektedir.

Teknolojik Pedagoji Bilgisi

Halide öğretmen, parabol çizimini adım adım öğrencileriyle birlikte işlemesinin ardından konuyla ilgili alıştırma tahtaya yansıtılmış ve öğrenciler soruyu çözmüştür. Öğretmen bir sonraki alıştırmaya geçmek için tahtaya dokunmuş ve alıştırmayı okumaya başlamıştır. Fakat öğrenciler aynı alıştırmayı görmüşler ve “hocam bu aynı soru” diyerek seslenmişler, Öğretmen tahtaya tekrar dokunmuş, fakat bir önceki alıştırmaya geri dönmüştür, birkaç sefer bu durum yaşanmasının ardından

öğretmen yeni bir alıştırma yer alan sunu sayfasını açtığı ve dersine devam ettiği görülmüştür.

Halide öğretmen hazırladığı sunularla öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışmış, fakat akıllı tahtayı projeksiyon görevi dışında kullanamamasından ve yaşadığı aksaklıklardan dolayı öğrencilerin derse motivasyonunda düşüş yaşandığı görülmüştür. Ayrıca, öğretmenin öğrenme ortamını teknoloji kullanımına uygun hale getirmek için dersten önce akıllı tahtayı açtığı, akıllı tahtada kullanacağı materyali hazırladığı görülmüştür.

Birebir görüşmelerde Halide öğretmenin teknolojiyi kullanmak istemesine rağmen, etkili ve yeterli kullanamadığını düşündüğü için sınıftaki kontrolü elinden kaybedeceği korkusuyla kullanamadığını belirtmiştir. Bu sebeple sınıf yönetiminde teknolojinin olumsuz bir etki yaratacağını düşündüğü ve faydalanmadığını vurgulamıştır. Ayrıca, ölçme değerlendirme aşamasında ise teknoloji kullanımının, öğrencinin yaptığı şeylere dönüt ve düzeltme yapamayacağını düşündüğünden dolayı pek anlamlı gelmediğini belirttiği gözlenmiştir.

Halide öğretmenin TPB'sinde güçlük yaşadığı görülmektedir.

Teknolojik Alan Bilgisi

Halide öğretmen birebir görüşmede matematik alanına özgü yazılımlardan Geogebra'yı ve Cabri'yi duyduğunu belirtmiş, Geogebra'yı öğrenmek için kursa katıldığını, powerpoint kullanmayı öğrendiğini vurgulamıştır. Ayrıca yapılan gözlemler sonucunda 25 yıldır öğretmenlik yapmasına rağmen teknolojiyle ilgili hizmetiçi eğitimlere katılmaya istekli olduğu gözlenmiştir.

Halide öğretmenin takip edilen dersler boyunca akıllı tahtayı soru ve konu yansıtma aracı olarak kullandığı, alana özgü teknolojilerden herhangi birini ve ders ile ilgili animasyon, video ve teknoloji destekli görsel nesneler kullanmadığı görülmüştür.

Halide öğretmen ile yapılan birebir görüşmede, internette matematik forumlarından birkaçına üye olduğunu, ayda bir de olsa bu sayfaları ziyaret ettiğini ve matematik alanıyla ilgili yeni gelişmeleri takip etmek istediğini bu konuda hevesli olduğunu fakat, kullanmayı beceremediğini dile getirmiştir.

Halide öğretmenin teknolojiyi derslerinde kullanmamasından dolayı, TAB’inde güçlükler dikkati çekmektedir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Halide öğretmenin, $f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiği çizerken değerler vererek tablo oluşturmuş, fakat oluşturduğu tablonun ve parabolün beyaz tahtada olması dolayısıyla teknoloji desteğine başvurmadığı görülmüştür. Fakat sunumda bazen hazır çizimlerin yer almıştır.

Şekil 12

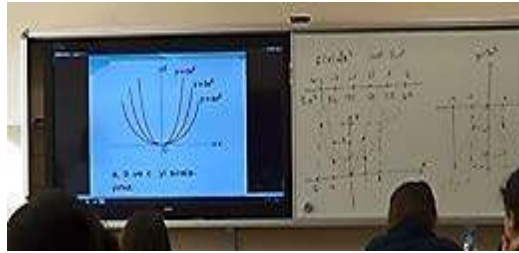
Halide Öğretmenin Çoklu Temsil Örnekleri



Halide öğretmen, $f(x) = ax^2$ fonksiyonunda a katsayısına öncelikle 1 ve -1 vermiş beyaz tahtada ayrı ayrı çizmiştir. Daha sonra yine beyaz tahtada derse devam ederek, a katsayısına ilk grafikte 2; ikinci grafikte -3 değerlerini vererek fonksiyonları çizmiş ve öğrencileriyle karşılaştırmalar yapmış, konuyu beyaz tahtada işlemiştir. Daha sonra akıllı tahtada hazırladığı sunuya dönerek sayfaları geçmiştir. Bir sonraki sayfada “ $f(x) = 2x^2$ ’nin grafiğini çiziniz.”, bir diğer sayfada da “ $f(x) = -3x^2$ ’nin grafiğini çiziniz” yazmış olmasına rağmen, Halide öğretmen onları beyaz tahtada çizmiş konuyu bitirdiği görülmüştü. Bu örnekteki durum ile Halide öğretmenin hazırladığı teknoloji destekli materyale hakim olmadığı görülebilmektedir.

Halide öğretmen, $f(x) = ax^2$ fonksiyonunun a katsayısı ile oluşan parabolün kollarında meydana gelen değişiklikleri öğrencileriyle beraber tartıştıkları ve “katsayı mutlak değerce büyüdükçe kollar darılıyor, küçüldükçe kollar genişliyor.” sonucuna ulaştıkları görülmüş. Daha sonra öğretmenin bu konuyla ilgili Şekil 13’deki gibi materyal hazırladığı ve kullandığı görülmektedir.

Şekil 13
Halide Öğretmenin TPAB Örneği



Ayrıca, Halide öğretmenin teknoloji destekli öğretim materyali geliştirebildiği fakat, bu materyali akıllı tahtanın araç çubuklarıyla birlikte kullanamadığı görülmüştür. Bu durumda Halide öğretmenin hazırladığı materyalin sadece powerpoint sunusu olma dışına çıkamadığı gözlenmiştir.

Halide öğretmenin dersini teknoloji desteği alarak işlemeye çalışmasına rağmen, teknolojik araçlara ve akıllı tahtanın araç çubuklarına ve hazırladığı materyale hakim olmamasından dolayı TPAB’inde büyük güçlükler yaşadığı görülmüştür.

Gül öğretmen

Gül öğretmen, İzmir ilinde bir Çok Programlı Anadolu lisesinde görev yapmakta, mesleğinde 3. yılını çalışmakta olan bir öğretmendir. Gül öğretmen, Eğitim fakültesinden mezun olmuş, 2013 yılında yine mezun olduğu okulda yüksek lisans kazanmış ve halen daha yüksek lisansına devam eden, genç, teknolojiyle içiçe olan ve teknolojiyi günün her anında kullanma gerektiğini düşünen ve teknoloji konusunda kendini yeterli olarak ifade eden bir öğretmendir. Üniversite eğitiminde matematik yazılımlarıyla ilgili dersler almış, belli başlı matematik yazılımlarını kullanmasını bilen, akıllı tahtayla ilgili hizmetiçi eğitimlere katılmış ve katılmaya gönüllü, yenilikçi bir öğretmendir. Ayrıca çalıştığı okulun türünden dolayı daha çok

pedagojik bilginin ön plana çıkması gerektiğini düşünmekte ve öğrencilerin seviyelerinin düşük olmasından yakınmakta olduğu dikkate değerdir.

Aşağıda Gül öğretmenin TPAB modelinin 7 ayrı bileşenine göre tek tek incelenmesine yer verilmiştir.

Pedagoji Bilgisi

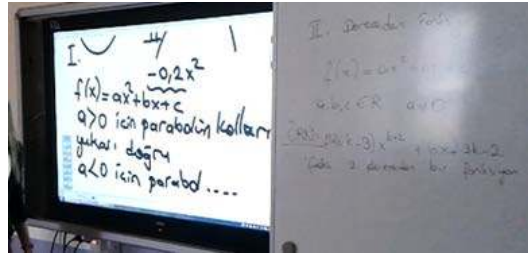
Gül öğretmenin ilk dersine motivasyon etkinliği olarak ikinci dereceden fonksiyonlar ve grafikleri ile ilgili EBA'dan bir video açtığı ve onu gösterdiği görülmüştür. Bu sırada öğrencilerin dikkatini çektiği fakat, video devam ederken, orada ekranda görünen şekiller üzerinde “denklem çözümlerini hatırlıyor muyuz? Sıfıra eşitlediğimizde kök buluyorduk” diyerek hatırlatma yaptığı görülmüştür. Bu durumda, öğrencilerin öğretmeni mi dinleyecekleri, videoyu mu izleyecekleri konusunda şaşırılmaları olağan değildir. Bu durumda öğretmen videoyu durdurup hatırlatma yaptıktan sonra devam etmesinin öğretim işlemini daha etkili sağlayacağı düşünülmektedir.

Gül öğretmen dersini sunuş yoluyla öğretim stratejisiyle ve anlatım yöntemini tercih ettiği ve “ $a, b, c \in R$ ve $a \neq 0$ olmak üzere $f: R \rightarrow R$ $f(x) = ax^2 + bx + c$ biçiminde tanımlanan f fonksiyonlarına ikinci dereceden bir bilinmeyenli fonksiyonlar denir.” şeklinde tanımlama yaptığı görülmüştür. Ayrıca Gül öğretmen dersinde soru-cevap tekniğini hiç kullanmadığı, sorduğu sorulara kendi cevapladığı görülmüştür. Aşağıdaki anlatım dersin bir kesitinden alınmıştır.

Öğretmen: simetri eksenini neydi? $x=r$ doğrusu. r 'yi nasıl bulmuştuk. $-\frac{b}{2a}$ ile. a ne burada, x^2 'nin katsayısı 1. b de x 'in katsayısı -2, c de sabit terim 5. Eksi -2 bölü, 2 çarpı 1. Çıkan sonuç 1. Yani $x=1$ simetri doğrusu olarak bulundu. k 'yı bulalım k 'nın formülü ne?

Ayrıca öğretmenin “biraz önce yunus nasıl bir rota çizmişti, kolları aşağıya doğru, peki denklemi nasıl yazmıştı, $-0,2x^2$. $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda $a>0$ için parabolün kolları yukarıya doğru, $a<0$ için parabolün kolları aşağıya doğru olacaktır.” şeklinde öğrencilerin düşünmesine fırsat vermeden direk bilgi aktardığı ve öğrencilerine bu şekilde yazdırdığı görülmüştür.

Şekil 14
Gül Öğretmenin PB Örneği



Gül öğretmenin sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullanmasının aksine, görüşmelerde daha çok buluş yoluyla öğretim stratejisini tercih ettiğini, yapılandırmacı yaklaşımı benimsediğini belirtmesine rağmen okul yönetimiyle yaşadığı sıkıntılardan ve teknolojiye adapte olamamasından dolayı istediği gibi öğretimi sağlayamadığından yakındığı görülmüştür. O an derse adapte edebileceği ne tür yöntemler varsa kitaplardan araştırdığını ve diğer öğretmenlerle bilgi alış verişinde bulunduğunu belirtmiştir.

Gül öğretmenin öğretim programına hakimiyeti konusunda güçlük yaşadığı en küçük en büyük değerden hiç bahsetmeyerek tepe noktasını buldurmaya çalışmasından anlaşılmaktadır. Ayrıca, öğretmenin kalabalık olmayan sınıfının sınıf yönetimini uygun bir şekilde sağladığı, ve öğrencileriyle iyi bir iletişimde olduğu görülmektedir. Öğretmen, birebir görüşmede de sınıf yönetimini öğrencileriyle kurallar listesi oluşturarak; ölçme değerlendirmeyi ise açık uçlu sorular, klasik sınavlar ve tanılayıcı dallanmış ağaç kullanarak gerçekleştirdiğini belirtmiştir.

Gül öğretmenin birebir yapılan görüşmede teorik olarak yapılandırmacı yaklaşım, buluş yoluyla öğretim, probleme dayalı öğretim, modelleme yoluyla öğretim yöntem teknik ve stratejilerini bildiği ve yeni öğretim yöntem ve tekniklerini takip ettiğini belirtmesine rağmen, uygulamada hayata geçiremediği görülmektedir. Bu da öğretmenin PB'sinde yaşadığı güçlüğü işaret etmektedir.

Alan Bilgisi

Gül öğretmenin ikinci dereceden fonksiyonlarla ilgili en küçük en büyük değer, tam kareye tamamlama kritik noktalarına değinmediği, direk tepe noktası kritik noktasına geçtiği görülmektedir.

Ayrıca Gül öğretmenin grafiğin eksenleri kestiği noktayı bulmak amacıyla “y eksenini kestiği nokta, $x=0$ için $(0,f(0))$ ’dır” yazmış, bir öğrenci “hiçbirşey anlamadım ben şimdi ne bu?” şeklinde soru sorduğu görülmüştür. Bu soru karşısında Gül öğretmenin bir önceki yıl geometri dersinde doğruların çiziminde x yerine 0 yazdıklarını hatırlattığı ve geçen seneki konuyla ilişkilendirdiği görülmüştür. Aynı zamanda, Gül öğretmenin ikinci dereceden fonksiyonlarla ikinci dereceden denklemler arasındaki ilişkiden hiç bahsetmediği, eksenleri kestiği noktayı bulurken “ $(ax^2 + bx + c=0$ ’ı göstererek) bunun köklerini bulmam lazım yani x değerlerini, onu da nasıl bulurum, ya çarpanlara ayırarak ya da deltadan bulurum.” şeklinde açıklama yaptığı görülmüştür. Gül öğretmenin ile yapılan birebir görüşmelerde ders uygulamalarına paralel olarak, dersini günlük yaşantıyla bağdaştırıp anlattığını, konu içerisinde ne var ne yoksa hepsini vermeye çalıştığını belirttiği görülmüştür.

Gül öğretmenin parabolün tepe noktasının $r = -\frac{b}{2a}$ olduğunu direk olarak öğrencilerine yazdırdığı, nereden geldiğinden ve kökler toplamının yarısı olduğundan hiç bahsetmediği görülmüştür.

Gül öğretmenin alanında kavramlararası ilişkiler kurabildiği, öğrencilerin önbilgilerini bildiğini, matematiksel notasyonları kullanabildiği görülmüştür. Fakat, konunun bütün yönleri hakkında gerekli bilgiye sahip olmadığı, tepe noktasını direk $r = -\frac{b}{2a}$ olarak yazdırmasından ve sözel olarak hiçbir ilişkilendirme yapmaması sonucunda görebilmekteyiz. Gül öğretmeninle yapılan birebir görüşmelerde de kendisine alan bilgisi konusunda azdan çoğa doğru 1’den 5’e kadar puan vermesini istediğimizde 3 puan verdiğini belirtmiştir.

Gül öğretmenin alan bilgisinin yeterli olduğu fakat, geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Gül öğretmenin alan bilgisinde yaşadığı güçlüğü nedeni olarak, görüşmede belirttiği üzere araştırmacı kişiliği olmasına karşın alanıyla ilgili çok fazla araştırma yapmaması veya öğrendiklerini uygulamaması ve direk sunuş yoluyla dersini anlatması ayrıntıya ve ifadelerin nereden geldiğini öğrencilerine öğretmemesi görülebilmektedir.

Teknoloji Bilgisi

Gül öğretmenin akıllı tahtayı açarken ve kullanırken hiçbir sıkıntı yaşamadığı; akıllı tahta yazılımını kullanırken, öğrencilerin “tahta parlıyor.” demelerine karşın araç çubuğunu kullanarak, akıllı tahtanın kalem rengini ve kalemin kalınlığını değiştirdiği görülmüştür. Ayrıca, Gül öğretmenin akıllı tahta yazılımını derslerinde sadece ilk dersinde bir alıştırmayı çözmek amacıyla kullandığı, diğer derslerde beyaz tahtayı kullanıp, akıllı tahtanın yan tarafta açık beklediği, bazen de kapalı konumda olduğu görülmüştür.

Şekil 15

Gül Öğretmenin Akıllı Tahtayı Kullanımına Örnekler



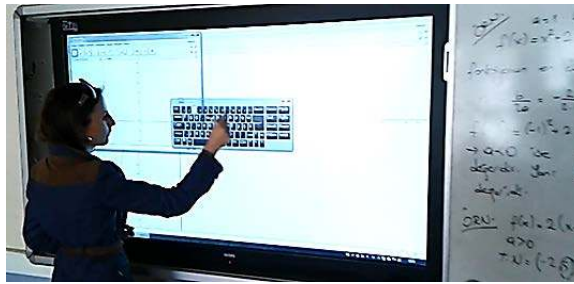
Gül öğretmenin akıllı tahta ve Geogebra yazılımını kullandığı görülmüş ve kendinden emin duruşuyla teknoloji kullanma konusunda tereddüt etmediği fakat bazen çekindiği düşünülmektedir.

Gül öğretmen, çizim tahtasında yaptığı işlemleri silmeden yeni bir çizim tahtasına geçmek için yeni sayfa araç çubuğunu kullanmış, fakat yeni sayfa gelmemiştir. Bu sırada öğrenciler arasında gülüşmeler meydana gelmiş fakat birkaç kez denemeden sonra öğretmen, yeni sayfa açmıştır. Ayrıca, Gül öğretmen, Geogebra yazılımında fonksiyonları yazılımın giriş kısmına yazarken imlecin başka yerde olmasından dolayı yazmaya çalıştığı fonksiyon yazılmamış ve bunu

fonksiyonun çizilmesini beklerken ekranda bir değişiklik olmayınca farketmiştir. Nedeni için birkaç saniye ekrana bakmış ve imleci giriş kısmına getirerek fonksiyonu ekran klavyesini kullanarak tekrar yazmıştır. Fakat bu sırada da giriş kısmına $f(x) = 2(x + 3)^2 - 8$ yazmak isterken, $f(x) = 2x + 3)2 - 8)$ ifadesi yazmasından dolayı “ad değiştir, işlev g için yeni ad” gibi uyarılar çıkınca öğretmen, “neyse artık” diyerek sözel ifadelerle derse devam ettiği ve tekrar bu konu üzerinde değinmediği görülmüştür. Bu sürecin ise yaklaşık 3 dakika sürdüğü gözlenmiştir (Şekil 16).

Şekil 16

Gül Öğretmenin TB Örneği



Gül öğretmenin, teknolojik araçlarla küçük aksaklıklar yaşadığı, fakat akıllı tahtayı kullanmaya hevesli olduğu görülmektedir. Buna ek olarak yapılan birebir görüşmede, yeni bir teknolojiye kolay adapte olduğunu, belli başlı olan Microsoft Office programlarını ve video converter gibi programları kullanabildiğini ve günde 4-5 saat kadar internette vakit harcadığını belirtmiştir.

Gül öğretmenin TB'sinde herhangi bir güçlük yaşadığı düşünülmemektedir. Bu durumu destekler nitelikte Gül öğretmen araştırmanın başında teknoloji konusunda kendisini yeterli gördüğünü belirtmiştir ve gerçekten de TB'sinde herhangi bir eksikliğe rastlanmamıştır.

Pedagojik Alan Bilgisi

Gül öğretmen, motivasyon etkinliği olarak gösterdiği videoda, ikinci dereceden fonksiyonların tanımı, ikinci dereceden fonksiyonların grafikleri ve grafiklerin tepe noktasının koordinatlarını bulmadan bahsettiği görülmüştür. İlk derste bu şekilde bir planlamaya gitmesi ve ardından öğrencilere bütün olarak konuyu özet halinde

izlettirmesi sebebiyle aşağıdaki gibi konuşmaların gerçekleşmesi öğretmenin PAB'sinde güçlük yaşadığını işaret etmektedir.

Öğretmen: ikinci dereceden fonksiyon dediğimizde aklımıza ne geliyor buradan izlediğimiz kadarıyla?

Öğrenci 1: r var k var öyle birşey.

Öğretmen: r var k var, onları unutun bir de ne var ikinci dereceden fonksiyon dediğimizde aklımıza ne geliyor?

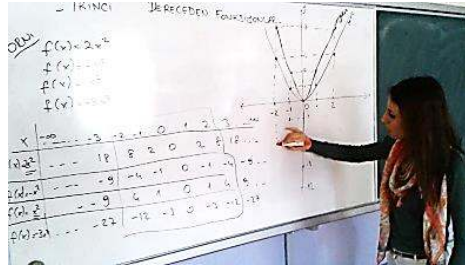
Öğrenci 2: x kare var.

Öğretmenin yukarıdaki konuşmalardan sonra ikinci dereceden fonksiyon tanımını yaptığı görülmüştür.

Gül öğretmen, ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerini, videoda gösterilen “yunusun çizdiği rota”, “su fışkıyelerinden su çıkıyor bir eğri çiziyor. Çizdiği eğri bir parabol gibidir.” şeklinde benzetmesi öğretmenin günlük yaşamdan örnekler verdiğini göstermektedir. Ayrıca, Gül öğretmenin çoklu temsilleri beyaz tahtada kullandığı görülmüş, öncelikle $f(x) = x^2$, daha sonra $f(x) = 2x^2$ yi çizmiş ve kolların daha da daraldığını göstermiştir(Şekil 17).

Şekil 17

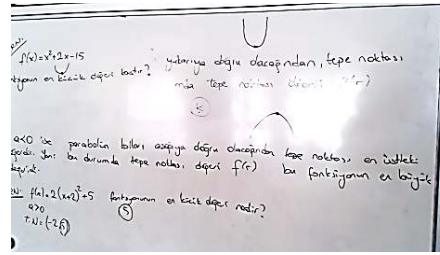
Gül Öğretmenin PAB Örneği



Gül öğretmenin tepe noktasını öğrencilerine verdikten ve örnekler çözdükten sonra, “ $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun grafiğinde $a > 0$ için kollarının yukarı doğru olacağı ve fonksiyonun en küçük değerini $f(r)$ ’de alacağını olacağını, $a < 0$ için kollarının aşağıya doğru olacağı ve fonksiyonun en büyük değerini $f(r)$ ’de olacağını” öğrencilerinin görüşlerini almak onları derse dahil etmek için hiçbir soru yöneltmeden tahtaya yazdığı görülmüştür (Şekil 18).

Şekil 18

Gül Öğretmenin PAB Örneği



Gül öğretmenin ders takiplerinde alanında disiplinlerarası bir ilişki kurmadığı görülmüş, yapılan birebir görüşmelerde ise, sayısal derslerle ilişkilendirme yapabildiğini, fizik öğretmeniyle vektörler konusunda kimya öğretmeniyle mol kavramı konusunda, edebiyat öğretmeniyle okuduğunu anlama konusunda zorluk çeken öğrenciler hakkında görüşmeler gerçekleştirdiğini ve vektörler veya mol kavramı konusuyla ilgili sorular çözdüklerini dile getirmiştir.

Gül öğretmenin günlük yaşantıyla ve diğer disiplinlerle ilişki kurabilmesine karşın; ders planlamasında güçlük yaşadığı ve tepe noktasını verdikten sonra en büyük en küçük değer kavramına ezbere dönük bir tanım yaptığı görülmektedir. bu sebeple, Gül öğretmenin PAB'sinde güçlük yaşadığı düşünülmektedir.

Teknolojik Pedagoji Bilgisi

Gül öğretmen ilk dersinde akıllı tahtayı kullanarak öğrencilerin derse motivelerini sağlamak amacıyla ikinci dereceden fonksiyonlarla ilgili bir video gösterimi yapmıştır. Video gösterimiyle öğrencilerin derse ve konuya olan ilgilerini çekmeyi hedeflediği görülmüştür.

Gül öğretmenin teknoloji desteği alarak öğrenci öğrenmesini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Örneğin; $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunu, $f(x) = a(x - r)^2 + k$ şeklinde de yazılacağını öğrencilerine not şeklinde yazdırmış ve $f(x) = 3(x - 5)^2 + 4$ fonksiyonunda uygulamıştır. Daha sonra Gül öğretmen ikisinin aynı fonksiyon olduğunu göstermek için Geogebra yazılımını açmış ve önce $f(x) = 3(x - 5)^2 + 4$ fonksiyonunu çizdirmiş, daha sonra da $f(x) = 3x^2 - 30x + 79$

fonksiyonu çizmiş ve “bakın çıkan yer ne oldu, çakıştı, aynı grafik açtığımızda.” Söзlerini sarfederek, teknoloji desteği ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği görölmüşür (Şekil 19).

Şekil 19
Göl Öğretmenin TPB Örneği



Göl öğretmen ile yapılan birebir görüşmelerde, tableti sınıfta kullanamadığını, çocukların o an tablette neler yaptıklarını kontrol edemediğini, öğrencilerin ders esnasında oyun açtıklarını belirtmiş ve bu durumun sınıf yönetimini sarstığını dile getirmiştir. Bu sebeple tableti derslerinde yasakladığını, fakat etik olmadığını düşündüğü için tablete oyun yükleme yasağı getirdiğini söylemiştir. Ölçme değerlendirme sırasında teknolojiden yararlanmadığını, sınav kağıtlarını hazırlarken bilgisayar kullandığını belirtmiştir.

Ayrıca, Göl öğretmenin sınıfında akıllı tahtayı kullandığı sırada tahtanın parladığı öğrenciler tarafından dile getirilmiş olmasına rağmen, öğrenme ortamında bir değişiklik yapmadığı, sınıfın perdelerinin açık olduğu ve akıllı tahtada kullanılan kalemin renginde bir değişikliğe gittiği görölmüşür. Göl öğretmenin TPB’sinde orta düzeyde eksiklik yaşadığı düşünölmektedir.

Teknolojik Alan Bilgisi

Göl öğretmenin takip edilen dersler boyunca powerpoint sunusundan yararlanmadığı, fakat alana özgü yazılımlardan olan Geogebra yazılımını tepe noktasını ve simetri eksenini bulduğu bir alıştırmada parabolü çizerek göstermek amacıyla kullandığı görölmüşür (Şekil 20).

Şekil 20
Gül Öğretmenin TAB Örneği



Ayrıca, Gül öğretmen ilk dersin başında EBA veri tabanında bulunan ikinci dereceden fonksiyonlarla ilgili bir videoyu öğrencilerine izlettirmiştir (Şekil 21).

Şekil 21
Gül Öğretmenin TAB Örneği



Gül öğretmen ile yapılan birebir görüşmede, Geogebra, Sketchpad'i bilip kullanabildiğini, Cabri'yi çok sınırlı kullanabildiğini, Mathematica programını kullanan hazır videoları ders içerisinde kullandığını belirtmiştir. Ayrıca e-kitapları kullandığını, EBA'yı takip ettiğini de dile getirmiştir. Ayrıca, Gül öğretmen forum sitelerini takip etmediğini daha çok sosyal ağlardaki grupları takip ettiğini, alanıyla ilgili teknolojik gelişmeleri ise dergilerden takip ettiğini belirtmiştir.

Gül öğretmenin, TAB'sinde orta düzeyde bir eksiklik yaşadığı düşünülmektedir. Öğretmenin alanıyla ilgili teknolojik araçları kullanabilmesinin yanı sıra, yeni teknolojileri takip etmeye çalışmasına rağmen bunu derslerine adapte edememesi güçlüğü ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple, TB'sinin yeterli olduğu, AB'sinin orta düzeyde olduğu göz önüne alındığında bu iki bilgi türünü bütünleştiremediği göze çarpmaktadır.

Teknolojik Pedagogik Alan Bilgisi

Gül öğretmen, $f(x) = x^2$ parabolünü çizmiş fakat, akıllı tahta yerine beyaz tahtayı kullanmıştır.

Şekil 22

Gül Öğretmenin Çoklu Temsil Örneği

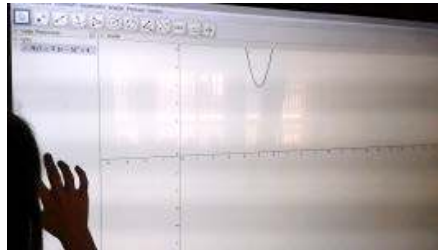


Gül öğretmen çoklu temsil kullandığı; $f(x) = ax^2$ parabolünün kollarının a katsayısına göre değişimini incelerken beyaz tahtada tablo hazırladığı ve bunları teknoloji desteği almadan sağladığı görülmüştür.

Fakat, Geogebra yazılımını kullanarak da çoklu temsil hazırladığı görülmektedir (Şekil 23).

Şekil 23

Gül Öğretmenin TPAB Örneği



Gül öğretmen, ilk dersinde EBA veri tabanında bulunan ikinci dereceden fonksiyonlarla ilgili bir video izlettirmesi öğretmenin teknoloji destekli öğretim materyalleri kullanabildiğini göstermektedir.

Gül öğretmen, öğrencilere, $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonu ile $f(x) = a(x - r)^2 + k$ fonksiyonunun aynı parabol belirttiğini göstermek amacıyla Geogebra yazılımını kullandığı ve öğretimi bu materyalle sağladığı görülmüştür.

Gül öğretmenin takip edilen dersler boyunca teknoloji desteği alarak video gösterimi ve geogebra yazılımıyla hazırladığı yukarıdaki materyal dışında başka teknoloji destekli öğretim materyali kullanmadığı ve hazırlamadığı tespit edilmiştir.

Gül öğretmen ile yapılan birebir görüşmede öğrencileri temel alarak onların nasıl daha iyi öğreneceklerini düşünüp öğretim materyali hazırladığını, örneğin ağırlık merkezini öğretmek isterken öğrencilerin ellerindeki tablette üçgen çizip, kenarlarının orta noktalarını belirleyerek kesiştikleri noktanın ağırlık merkezi olduğunu söylediklerini vurgulamıştır. Materyal hazırlamanın zor ve sıkıntılı bir süreç olduğunu belirterek, öğretim programındaki etkinlikleri takip ettiğini de dile getirmiştir.

Gül öğretmenin teknoloji destekli çoklu temsilleri kullanabildiği ve teknoloji destekli materyal hazırlayabildiği, fakat geliştirmesi ve düzenlemesi gerektiği görülmüştür. Gül öğretmen TPAB’inde orta düzeyde bir güçlük yaşamaktadır.

Özge öğretmen

Özge öğretmen, İzmir ilinde bir anadolu lisesinde görev yapmakta, mesleğinde 17. yılını çalışmakta olan bir öğretmendir. Özge öğretmen eğitim fakültesinden mezun olmuş, yine mezun olduğu üniversitede yüksek lisansını tamamlamış, kendini geliştirmeye çalışan ve çabalayan bir öğretmendir. Özge öğretmen birçok hizmetiçi eğitimlere katıldığını fakat kendisini en çok geliştirenin ise, son günlerde katıldığı Geogebra kursu olduğunu dile getirmiştir. Genellikle bilgisayar teknolojileriyle ilgili seminerlere katıldığını, eğitim bilimlerine yönelik bir hizmetiçi eğitim almadığını, bir önceki yıl ise Fatih Projesi kapsamında bir eğitim aldığını dile getirmiştir. Bu eğitimlerin yanı sıra Özge öğretmenin takip edilen bir dersin bitiminde Geogebra yazılımını açıp biraz uğraşması öğretmenin teknolojiye ilgili olduğunu ve kendini geliştirmeye çalıştığını işaret etmekle birlikte kendisini teknoloji konusunda ne yeterli ne yetersiz olarak ifade ettiği görülmüştür..

Aşağıda Özge öğretmenin TPAB modelinin 7 ayrı bileşenine göre tek tek incelenmesine yer verilmiştir.

Pedagoji Bilgisi

Özge öğretmenin genellikle sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullandığı görülmektedir. Örneğin, parabolün tepe noktasını öğrencilerine “ $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda, x^2 ’nin katsayısı pozitif ise grafik şekildeki gibi, x^2 ’nin katsayısı negatif ise grafik şekildeki gibidir, kolları yukarıya doğruysa fonksiyonun minimum olduğu kollar aşağıya doğruysa maksimum olduğu noktadır.” şeklinde anlatım yaptığı görülmüştür. Bu duruma ek olarak öğretmenin yaklaşık 1,5 dakika boyunca öğrencilerine sırtını dönerek ve yüzü tahtaya dönük biçimde ders anlattığı dikkati çekmiştir:

Öğretmen: Tepe noktasının koordinatlarını r ve k ile gösteriyoruz. Apsisi r, ordinatı da k. Apsis üzerinden bir dik doğru geçirdiğimiz zaman parabolümüzün grafiği her zaman için iki eşit parçaya ayrılacak. Örneğin şu iki mesafe, (parabol üzerinde ordinatı aynı olan iki noktanın y eksenine olan uzaklığını göstererek) birbirine ne oldu arkadaşlar, eşit. Neden? Çünkü bunlar $x=r$ doğrusuna göre simetrik olmak zorunda. Aynı şekilde farklı iki noktayı alıyorum. Uzattığım zaman doğruyu gördüğümde bu uzunluklar birbirine ne olmak zorunda? Eşit olmak zorunda. Kısacası kolları yukarı doğru da olsa aşağı doğru da olsa $x=r$ doğrusunu çizdiğim zaman parabol ne olacak iki eşit parçaya ayrılacak. $X=r$ doğrusu benim neyim olacak? Simetri eksenim olacak. Tamam? Buraya kadar var mı sormak istediğiniz bir şey? (sessizlik) Devam edelim.

Özge öğretmenin öğrencileriyle iletişiminin iyi olduğu, derste öğrencileriyle şakalaştığı görülmüştür. Ayrıca Özge öğretmenin sınıf yönetiminde bir güçlük yaşamadığı, sınıf içerisinde öğrencilerin sessiz bir şekilde ders dinleyip not aldığı, bazı öğrencilerin soru sorduğu ve öğretmenin cevaplandığı görülmüştür. Öğretmenin yapılan birebir görüşmede Fatih Projesi sayesinde teknoloji odaklı ders işlemeye çalıştığı, öğrenciyi ve öğrenci ihtiyaçlarını merkeze aldığını belirtmiştir, fakat ders esnasında öğrencileri düşünmeye itecek ve onları merkeze alacak sorular yöneltemediği dikkat çekmiştir. Öğrencilerin dikkatini çekmek için görsel materyal kullanmaya çalıştığı ve kullandığı kaynaklara dikkat ettiğini belirtmiştir. Ayrıca Özge öğretmenin yapılan birebir görüşmede öğretim yöntem teknik ve stratejilerinden sadece soru-cevap ve anlatım tekniğinden bahsettiği, uygulamada da sadece bunları kullandığı görülmüştür.

Öğretmen ile yapılan birebir görüşmelerde ölçme değerlendirme için klasik yazılılar yaptıklarını ve okul olarak öğrencilerine test şeklinde ara sınavlar düzenlediklerini belirtmiştir. Fakat performans değerlendirmelerin ise öğrencilerin performanslarını çok yansıtamadığını düşünmesi sebebiyle çok sağlıklı olmadığı görüşünü savunduğu görülmüştür.

Özge öğretmenin teorik pedagoji bilgisinin yeterli olmadığı dolayısıyla da uygulamada pedagoji bilgisini kullanamadığı görülmektedir. Öğretmenin öğrenci merkezli eğitim yapmaya çalıştığını belirtmesine rağmen, uygulamada yeni programın gerektirdiği öğrenci merkezli uygulamalara rastlanmaması önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, öğretmenin odak grup görüşmesinde de pedagoji bilgisinin üniversitede öğrenip orada kaldığını belirttiği görülmüştür.

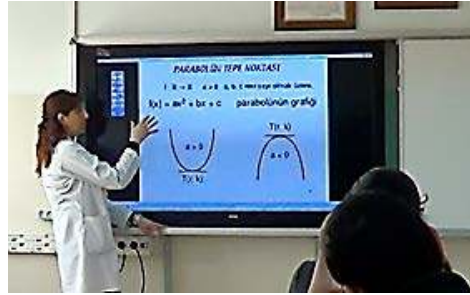
Alan Bilgisi

Özge öğretmenin alanında kavramlar arası ilişki kuramadığı, sadece “parabolün ikinci dereceden fonksiyonların grafikleri” olduğunu belirterek soru çözme işlemini gerçekleştirdiği görülmüştür. Yapılan birebir görüşmede de fonksiyon ile parabol kavramlarını ilişkilendirmiş, başka bir örnek vermediği görülmüştür. Fonksiyon ile parabol kavramları arasında ilişki kurabilmesine rağmen, Özge öğretmen öğrencilerine bilgileri akıllı tahtada yansıtarak ilişki kurmadan, öğrencilerine düşünme fırsatı vermeden anlatma yolunu tercih ettiği görülmüştür. Örneğin, $f(x) = ax^2$ parabolü için $a < 0$ için kolların aşağıya doğru ve en büyük değerinin olacağını, $a > 0$ için kolların yukarıya doğru ve en küçük değerinin olacağı belirtmiştir.

Ders takibi boyunca Özge öğretmenin parabol kavramının kritik noktaları olan tepe noktası, en küçük en büyük değer, simetri ekseni kavramlarına değindiği görülmekle beraber, tam kareye tamamlama kritik noktasına değinmediği, bunun yanı sıra parabolün fonksiyon olmasından yola çıkarak parabol üzerinde alınan bir noktanın koordinatlarını belirleme işlemini gerçekleştirdiği görülmüştür (Şekil 24).

Şekil 24

Özge Öğretmenin AB Örneği



Özge öğretmen ile yapılan birebir görüşmede alan bilgisini 1’den 5’e azdan çoğa doğru sıralamasını istediğimizde kendisine 4,5 verdiğini belirtmiştir. bu durum öğretmenin kendisine alanında güvendiğini göstermektedir. Fakat gözlemler sonucu ise bu durumu çok destekler nitelikte olmamıştır. Öğretmenin takip edilen dersler boyunca alanında kavramlararası ilişkilerde bulunmadığı görülmüştür. Örneğin tepe noktası kritik noktasında denklemlerle ilişki kurması beklenirken, öğretmen $r = -\frac{b}{2a}$ ’yı $-\frac{b}{a}$ ’nın yani kökler toplamının yarısı olarak dile getirmiştir.

Özge öğretmenin alanındaki gelişmeleri takip edemediğini okul türünden kaynaklı olduğunu düşünerek soru çözme ve soru stilleri ağırlıklı ders işlediklerini belirtmiştir. Ayrıca matematik alanıyla ilgili güncel kitapları takip etmemesini, okul ortamında kullanabileceği bir durum olmamasına bağladığı görülmüştür. Bunlara ek olarak matematiksel notasyonları kullanırken bir güçlük yaşamadığını belirtmek gerekmektedir.

Özge öğretmenin AB konusunda güçlük yaşamadığı, fakat AB’sinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Teknoloji Bilgisi

Özge öğretmenin teknoloji tanımlaması istendiğinde, “insanların hayatını kolaylaştıran, iletişim aracı, herhangi bir cihaz, her şey olabilir.” şeklinde bir tanımlamaya gittiği görülmüştür.

Özge öğretmen, derse ilk girdiği zaman akıllı tahtadaki herhangi bir programın dersi engelleyebilmesi ihtimaline karşı akıllı tahtayı yeniden başlattığı görülmüştür. Ayrıca, derse hazırladığı powerpoint sunusunu açarak girmiş ve sunu sayfasını araç çubuğunu kullanarak çizim tahtasına taşımış burada işaretlemeler ve işlemler yapılmıştır. Daha sonra tekrar araç çubuğunu kullanarak powerpoint sunusuna kaldığı yerden devam ettiği görülmüştür (Şekil 25).

Şekil 25

Özge Öğretmenin TB Örneği



Özge öğretmen, hazırladığı powerpoint sunusunda öğrencilerine alıştırma sorusu sormuş ve alıştırma sayfa olarak çizim tahtasına taşımadığı, alıştırmanın bulunduğu kısmı gibi kestiği ve çizim tahtasına taşıdığı görülmüştür. Çizim tahtasına taşıdıktan sonra araç çubuklarını kullanarak, öncelikle alıştırma öğrencilerin görebileceği şekilde sayfanın üstüne taşıdığı ve büyüttüğü görülmüştür (Şekil 26).

Şekil 26

Özge Öğretmenin TB Örneği



Ayrıca, ikinci derste çizim tahtasında yaptığı bir çözümü öğrencilerin yazdığını düşünerek kapatmış ve sunu sayfasına geri dönmüştür. Öğrenciler “yazamadık hocam” demişler, öğretmen de 10 saniye kadar araç çubuklarını gözden geçirdiği görülmüş ve akıllı tahtada yaptıkları aynen geri gelmiş ve öğrenciler eksik kaldığı yerleri yazmıştır. Bunlara ek olarak, Özge öğretmenin siyah zemin üzerine sarı

kalemle yazı yazması, tahtanın kalem araç çubuğunu da kullanabildiğini göstermektedir.

Özge öğretmenin tahtada yazım yanlışlarını düzelterek geri alma araç çubuğunu kullandığı, çizim tahtasına ekran alıntısı yaptığı gibi yazılımın araç çubuklarını etkili kullandığı görülmüştür. Araç çubuklarını kullanırken Özge öğretmenin tereddüt etmediği, kendinden emin olduğu da dikkat çekmektedir.

Özge öğretmen ile yapılan birebir görüşmede, interneti düzenli olarak kullanmadığını, hafta sonları en fazla bir saat vakit ayırabildiğini, internet ortamında bir gruba üye olmadığını sadece okulun matematik öğretmenleriyle oluşturulan bir gruba dahil olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yeni bir teknolojiye kolaylıkla adapte olabildiğini, teknolojik problemlerle karşılaştığında tekrar deneyerek çözüm bulduğunu dile getirmiştir.

Özge öğretmenin TB'sinde bir güçlük yaşamadığı görülmektedir. Teknolojiye ve teknolojik araçlara ilgisinin olduğu ve kendinden emin bir şekilde yazılımı kullandığı görülmektedir. Özge öğretmen kendini teknoloji konusunda ne yeterli ne yetersiz görmesi sınıf içi uygulamalarına da yansımış ve gerçekten teknoloji konusunda kendisini geliştirmesi gerektiği görülmüştür.

Pedagojik Alan Bilgisi

Özge öğretmenin takip edilen dersler boyunca günlük yaşantıyla bağlantı kurmadığı görülmüştür.

Konuyla ilgili teknoloji desteği alarak çoklu temsilleri kullanabildiği dikkati çekmiştir. Ayrıca Özge öğretmenin sınıf içerisinde çok fazla dolaşmadığı, öğretmenler masasının yanındaki kaloriferin yanında sürekli durduğu (Şekil 27) ve oradan öğrencileriyle iletişime geçtiği, arasıra da ön sıralardaki öğrencilerle ilgilendiği görülmektedir.

Şekil 27
Özge Öğretmenin PAB Örneği



Öğretmenin öğrenci düşünmesini sağlayacak soruları kullanamadığı da dikkati çekmiştir. Bunu destekler nitelikte öğretmen, yapılan birebir görüşmede, buluş yoluyla öğretim stratejisini konunun giriş kısmında kullanmaya çalıştığını, denediği zamanların olduğunu dile getirmiştir. Ayrıca, ders takiplerinde rastlanılmamasına rağmen, görüşmede diğer disiplinlerle ilişkilendirme yaptığını, binom açılımı konusunda biyoloji dersiyle ilişkilendirme yaptığından bahsetmiştir.

Özge öğretmenin PB'sinin PAB'sini de etkilediği düşünülmektedir. Öğretim yöntemi olarak anlatım yöntemini tercih ettiği görülmektedir. Dersin bütün kısmını powerpoint sunusuna aktararak hiçbir ek işlem ve işaretlemeler yapmadan tahtadan yansıtarak işlediği görülmüştür. Soru çözümü sırasında sunudaki soruları çizim tahtasına taşıyarak orada işlemlerin yapıldığı görülmektedir. Ayrıca öğretmenin öğretim programında küçük değişiklikler yaparak dersi planladığı görülmektedir.

Öğretmenin birebir görüşmede, ölçme değerlendirmeyi klasik sınavlar, test sınavlarının yanı sıra bazı seçme soruları öğrencilerin çözmesi için bırakıp ilk yapana sözlü notu vererek de sağladığından bahsetmiştir.

Özge öğretmenin PB'si ile AB'sini bütünleştiremediği düşünülmektedir. Sınıf ortamında dersi engelleyen durumlar olmamasına rağmen, öğretmenin öğretmen masası ve civarından pek ayrılmaması, öğrencileri düşünmeye itecek sorular yöneltememesi ve dersini powerpoint sunusuna bağlı olarak işlemesi PAB'sinde yaşadığı güçlüğü göstermektedir.

Teknolojik Pedagoji Bilgisi

Özge öğretmen, dersin başında kendi kablosuz faresini getirerek bilgisayarla bağlantısını sağladığı görülmüştür. Bu sayede sınıfın arka tarafına geçtiğinde de tahtaya ulaşabilmiş, tahtayı kullanabildiği görülmüştür. Özge öğretmenle yapılan birebir görüşmede de, sınıfın arka tarafına geçse bile tahtayı kontrol edebildiğini söyleyerek sınıf yönetimini teknoloji desteği ile de sağlayabildiğini belirtmiştir. Ayrıca, teknoloji kullanımının ilgi çekici, görselliği ve öğrenilenlerin kalıcı olduğunu belirterek sınıf yönetimine olumlu anlamda etkisinin olduğunu vurgulamıştır.

Özge öğretmen, derse girdiği an akıllı tahtayı açtığı, öğrencilerin yoklamasını aldığı ve sınıfın perdelerini kontrol ederek, tahtanın net görünmesini sağlamak amacıyla örttüğü görülmüştür. Bu şekilde öğrenme ortamını teknoloji kullanımına uygun hale getirdiği görülmüştür(Şekil 28).

Şekil 28

Özge Öğretmenin TPB Örneği



Özge öğretmen bu şekilde hem akıllı tahtanın araç çubuklarını kullanabildiğini hem de öğrencilerin dikkati çekmek, motive etmek ve işlemleri ayırt etmek amacıyla teknolojiyi kullanabilmektedir. Örneğin, Özge öğretmen akıllı tahtada bir alıştırmaların çözümünü yapan öğrencisinin çözümünün biraz karmaşık olduğunu ve öğrencilerin anlamakta güçlük çektiklerini fark edince kendi de alıştırmaı akıllı tahtada aynı sayfada tekrar çözmek istemiş ve farklı renkte kalem kullanmıştır.

Özge öğretmen ölçme değerlendirme yaparken testleri optik formda okuturken, sınavların analizlerini yaparken teknolojiden faydalandığını belirtmiştir.

Özge öğretmenin teknoloji bilgisinde bir güçlük yaşamadığı, pedagoji bilgisinde yaşadığı güçlüklerden dolayı ve iki bilgi türünü bütünleştirememesinden dolayı TPB'sinde az da olsa eksikliğin var olduğu düşünülmektedir.

Teknolojik Alan Bilgisi

Özge öğretmen matematik alanına özgü yazılımları takip edilen ders boyunca kullanmamıştır. Fakat, Özge öğretmen Geogebra kursuna başladığını ve bu konuda hevesli olduğunu belirtmiştir. Son dersin son dakikalarda Geogebra kursunda hazırlamış oldukları $(x) = ax^2 + c$ parabolünün a'nın değerlerine göre alacağı şekli gösteren bir animasyonu öğrencilerine göstermek amacıyla akıllı tahtaya daha önce yüklenmiş olan Geogebra yazılımıyla açmıştır. Özge öğretmen, materyalde olan sürgüyü nasıl canlandıracağını bilememiş, araştırmacı bu durumda öğretmene “sağ sekmede canlandırıyor'u tıklayacaksınız hocam.” Şeklinde yardımda bulunmuştur. Bu da Özge öğretmenin araç çubuklarını tam kavrayamadığını göstermektedir. Ayrıca bu sebeple Özge öğretmen koordinat sistemindeki aralıkları büyütememiş, dolayısıyla öğrenciler arasında konuşmalar gerçekleşmiştir:

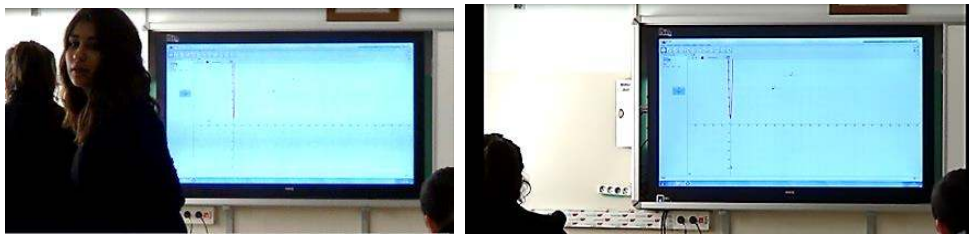
Öğrenci 1: hocam hiçbir şey anlaşılmıyor.

Öğrenci 2: hocam onlar kendi kendine ne oluyorlar.

Öğrencilerin serzenişte bulundukları gözlenmiş ve değişen şekil öğrenciler tarafından pek anlaşılamamıştır (Şekil 29).

Şekil 29

Özge Öğretmenin TAB Örneği



Özge öğretmen powerpoint sunusu hazırladığı, fakat alıştırmalar üzerinde işaretlemeler yapma amacıyla bazen sunu sayfasını çizim tahtasına taşıdığı bazen de

alıştırmayı kesip, açtığı çizim tahtasına yapıştırdığı görülmüştür. Ayrıca hazırlamış olduğu sununun içinde alıştırmaların çözümünün de yer aldığı görülmüştür.

Özge hoca ile yapılan birebir görüşmelerde Geogebra yazılımı dışında 10 sene kadar önce Mathtype adlı bir yazılım ile tanıştığını, Cabri'yi duyduğunu fakat uygulamasını bilmediğini dile getirmiştir. İnternet ortamından Matematic.as adlı sayfaya denk geldiğini ve hoşuna gittiğini vurgulamış, Türkiye Matematik Öğretmenleri Zümresi (TÜMÖZ), Hacı Özdemir adlı öğretmenin internet sayfasından da paylaşımları takip ettiğini dile getirmiştir. Bunlara ek olarak matematik forumlarına üye olmadığını, sosyal paylaşım siteleri üzerinden de tartışmalara katılmadığını belirtmiştir.

Özge öğretmenin TAB'sinde bir güçlük yaşamadığı, geliştirmesi gerektiği görülmüş ve bu konuda da hizmetiçi eğitimlere katıldığı ve uygulamalar yaptığı ders takiplerinden anlaşılmış, birebir görüşmede de belirtmiştir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Özge öğretmen, teknoloji destekli hazır şekilleri kullanabildiği gibi, kendi de alıştırmaları sonucunda teknoloji destekli çizimler yaparak, çoklu temsilleri kullanabildiği görülmüştür (Şekil 30).

Şekil 30

Özge Öğretmenin Çoklu Temsil Örnekleri



Özge öğretmen powerpoint sunusu hazırlamış ve akıllı tahta yazılımı yardımıyla sunu sayfalarını çizim tahtasına taşıyarak dersini işlemiştir. Özge öğretmenin teknoloji yarımıyla materyal geliştirildiği görülmüştür. Fakat hazırlamış olduğu powerpoint sunusu, parabol tanımıyla başladığı, parabolün şeklinin ardından birkaç

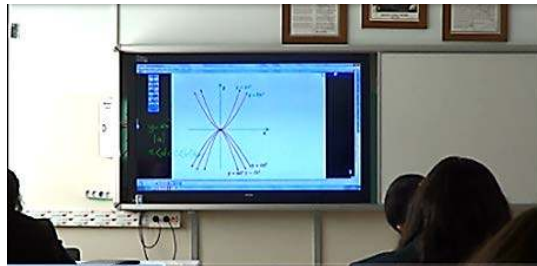
örnek soruyla devam edip tepe noktasına geçtiği görülmektedir. Burada Özge öğretmenin ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanına ait iki kazanımdan birincisi olan “fonksiyonun en küçük en büyük değerini bulur.” kazanımına yönelik herhangi bir uygulamaya gitmediği, fakat tepe noktası kavramını öğrencilerine kazandırırken parabolün kollarının yönünün aşağıya doğru olduğunda en büyük değeri olduğu, kollar yukarıya doğru olduğunda ise en küçük değeri olduğu yönündeki açıklamalarda bulunduğu ders takibinde ve hazırlamış olduğu sunumda görülmüştür. Burada öğretmende yaşanan PB’indeki eksiklik göze çarpmıştır. Öğretmen ile yapılan birebir görüşmede de müfredattaki konu sırasına uymaya ve takip etmeye çalıştığını belirtmiştir.

Özge öğretmen teknoloji destekli matematiksel materyaller hazırladığı görülmüştür. Öğretmenin hazırlamış olduğu powerpoint sunusu içerisindeki alıştırmaları öğrencilerine sormuş ve öğrencileriyle birlikte akıllı tahtada çözmüştür. Öğretmenin alıştırmaların çözümünü yaptıktan sonra diğer sunu sayfasına geçtiği görülmekte fakat, diğer sunuda da yeni çözülen alıştırmaların çözümünün kopyalanıp yapıştırılmış hali yer aldığı görülmektedir. Bu sunu sayfası üzerinde hiçbir şekilde durulmadığı için fazlalık olduğu ve materyalin kullanılabilirliğini etkilediği düşünülmektedir. Burada da yine öğretmenin PB’indeki eksiklik dikkati çekmiştir.

Özge öğretmen, $f(x) = ax^2$ fonksiyonu ile oluşan grafikleri arasındaki ilişkiyi öğrencilerine öncelikle “ $f(x) = ax^2$ grafiklerinde $|a|$ büyüdükçe parabolün kolları y eksenine yaklaşır.” şeklinde aktardıktan sonra, Şekil 31’deki parabolleri göstererek verilen fonksiyonların baş katsayılarını kendi aralarında sıralamalarını istemiştir (Şekil 31).

Şekil 31

Özge Öğretmenin Teknoloji Destekli Materyal Örneği



Özge öğretmenin matematik öğretim programına uyumlu gitmediği, çoklu temsilleri kullanabildiği ve öğretim materyalleri hazırladığı görülmektedir. Hazırlanan materyallerde ise öğrenciye bilgileri buldurmak yerine hazır olarak vermesi, materyalin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olmadığı düşünülmektedir. Bu sebeple öğretmenin TPAB'sinde güçlük yaşadığı düşünülmektedir. Özge öğretmenin pedagoji alanında yaşadığı güçlük TPAB'sini de etkilemiş, ayrıca PB ile TAB'sini de bütünleştiremediği görülmektedir.

Nesrin Öğretmen

Nesrin öğretmen, İzmir ilinde bir Çok Programlı Lisede görev yapmakta, mesleğinde 3. yılını çalışmakta olan bir öğretmendir. Nesrin öğretmen Eğitim fakültesinden mezun olmuş, mezun olduktan bir yıl sonra yüksek lisansına yine mezun olduğu üniversitede yapmakta olan, kendini teknoloji adına geliştirmek isteyen ve bu konuda yetenekli bir öğretmendir. Bu açıdan kendisini teknoloji konusunda ne yeterli ne de yetersiz gördüğünü dile getirmiştir. Ayrıca, üniversite öğreniminde matematik yazılımları ve yeni öğretim yöntem, teknik ve stratejileri hakkında eğitim alan genç ve dinamik bir öğretmendir. Web tasarımı ve matematiksel modellemeyle ilgili son yıllarda kurslara katıldığını da dile getirmiştir. Bunlara ek olarak, yüksek lisans eğitiminde Cabri 3D, Geogebra eğitimleri aldığını vurgulamıştır.

Aşağıda Nesrin öğretmenin TPAB modelinin 7 ayrı bileşenine göre tek tek incelenmesine yer verilmiştir:

Pedagoji Bilgisi

Nesrin öğretmen ilk dersine motivasyon etkinliği olarak video izleterek başlamış ardından ikinci dereceden fonksiyonlar ve parabolün tanımına yönelmiştir. Akıllı tahtanın çizim programında “ $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $a, b, c \in \mathbb{R}$ ve $f(x) = ax^2 + bx + c$ ikinci dereceden fonksiyon. Parabol: ikinci dereceden fonksiyonun grafiğidir.” şeklinde tanım yaptığı görülmektedir.

Öğretmenin $f(x) = ax^2 + bx + c$ ifadesinin grafiğini çizmek için a,b ve c katsayılarına değerler verirken öğrencilerin değerleri söylemesi öğretmenin derse öğrencilerini dahil etmeye ve öğrenciyi merkeze çalıştığını göstermektedir.

Öğretmenin daha çok yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve öğrenci merkezli öğretimi benimsediği görülmektedir. Örneğin, Geogebra yazılımını kullanarak $f(x) = ax^2$ parabolünü a katsayısına öğrencilerin söylediği tam sayı değerlerini vererek çizmiş ve öğrencilerin grafiklere bakarak çıkarımda bulunmalarını istemiştir.

Öğretmen: a katsayısı büyüdükçe fonksiyonun grafiği ne oluyor?

Öğrenci: daralıyor.

Öğretmen: kollar y'ye doğru yaklaşıyor. Tam tersi a katsayısı azaldıkça da

Öğrenciler: kollar açılıyor.

Öğretmen: aslında buradaki değişim kolların y eksenine yaklaşp uzaklaşmasıyla ilgili bir değişim.

Öğretmen daha sonra akıllı tahtaya, " $f(x) = ax^2$ da a'nın aldığı değerlere göre parabolün kolları y eksenine yaklaşır yada uzaklaşır." yazarak yaptıklarını özetlediği gözlenmiştir.

Nesrin öğretmenin buluş yoluyla öğretim stratejisine ve soru-cevap tekniğine sıklıkla yer verdiği, yapılandırmacı öğretimi benimsediği ders takiplerinden görülmüştür. Nesrin öğretmen ile yapılan birebir görüşmede de her seviye öğrenci için en uygun yöntemin buluş yoluyla öğretim olduğunu vurgulamış; öğrenciyi düşünmeye itmenin kendisi için yeterli olduğunu, tartışarak öğrenciye bazı bilgileri buldurmaya çalıştığını ve bazen de drama tekniğini ders içerisinde kullandığını belirtmiştir.

Öğretmenin sınıf yönetimini sağladığı, öğrencilerin sınıf içerisinde kendi aralarında konuşmaların gerçekleşmediği, ders ile ilgilendikleri öğretmenin sorduğu sorulara sürekli yanıt verdikleri gözlenmiştir. Yapılan görüşmede de öğretmen sınıf yönetimini önceden konuya hazırlanarak planlı ve programlı derse girerek öğrencilerin dikkatini topladığını, öğrencilerin dikkatini çekecek günlük yaşantıdan örneklerle başladığını ve sınıf yönetiminde bir güçlük yaşamadığını dile getirmiştir.

Nesrin öğretmen ile yapılan görüşmelerde gözlem formları, öz değerlendirme formları, dersin sonunda yapılan küçük yazılılarla, dersin başında ve sonunda sorduğu sorularla ölçme değerlendirmeyi sağladığını belirtmiştir. Örneğin son dersin sonunda öğrencilerine konuyla alakalı ödev olarak 2 adet soru yazdığı görülmüştür.

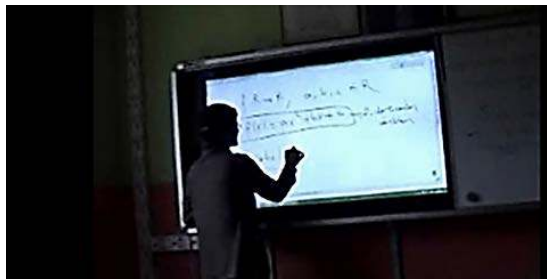
Nesrin öğretmenin PB'sinde bir güçlük yaşamadığı ve PB'sinin güçlü olduğu görülmektedir. Öğretim programındaki kazanımları küçük değişikliklerle takip etmesine rağmen yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak dersini işlediği gözlenmiştir. Birebir görüşmede öğretmenin teorik pedagoji bilgisinin de KPSS'ye hazırlanma sürecinde bilgi depolamasından kaynaklandığını belirtmiştir. Öğretmenin uygulama ve teorik bilgisinin örtüştüğü gözlenmiştir.

Alan Bilgisi

Nesrin öğretmenin kavramlar arasında ilişki kurmakta güçlük yaşadığı görülmektedir. Örneğin, öğretmenin ikinci dereceden fonksiyonların tanımı yaparken öğretmenin $f(x) = ax^2 + bx + c$ ifadesini çerçeve içine alarak yanına ikinci dereceden denklem yazması ve yazarken de “bu ikinci dereceden denklemimiz, parabol dediğimiz de bu ikinci dereceden denklemin grafiği.” şeklinde ifade kullanması öğretmenin denklem ve fonksiyon arasındaki farkı ayırt edemediği (Şekil 32) yada yanlışlıkla yazdığı düşünülmesine rağmen, öğretmenin burada bir güçlük yaşadığı görülmektedir.

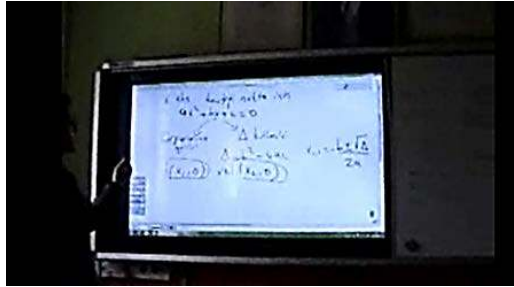
Şekil 32

Nesrin Öğretmenin AB Örneği



Nesrin öğretmen eksenleri kestiği noktaları bulmak için ikinci dereceden denklemlerin çözümü için $\Delta = b^2 - 4ac$ ifadesini kullanmış ve denklem ile parabol arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir (Şekil 33).

Şekil 33
Nesrin Öğretmenin Kavramlar Arası İlişki Örneği



Yapılan görüşmede de Nesrin öğretmen kavramlar arası ilişki yapılmadığında bir şeylerin havada kaldığından söz etmiş ve kesinlikle derslerinde kullandığını vurgulamıştır.

Nesrin öğretmen ikinci derecede fonksiyonlar alt öğrenme alanının kritik noktalarından olan tam kareye tamamlama, en küçük en büyük değer kavramlarını buldurma işlemlerine değinmediği görülmüştür. en küçük en büyük değer kavramını ise sadece tepe noktasını tanımlamada kullanmıştır. Tepe noktasını ise eksenleri kestiği noktaları bulduktan sonra x eksenini kestiği noktaların orta noktası olarak tanımlayarak, r değerini bulmak için $\frac{x_1+x_2}{2}$ ifadesinden yola çıkarak $\frac{-b}{2a}$ ifadesini belirtmiştir. Ardından “ $x = r = \frac{-b}{2a}$ doğrusu parabolün simetri eksenidir.” Notunu yazdırarak simetri ekseninden bahsettiği görülmektedir.

Nesrin öğretmenin öğrencilerin ön bilgileri hakkında bilgi sahibi olduğunu “ikinci dereceden denklemin köklerini nasıl buluyorduk?” şeklinde öğrencilerine hatırlatmaya çalışmasından anlaşılmaktadır.

Nesrin öğretmenin konunun bütün yönleriyle ilgili bilgi sahibi olmasına karşın, matematiksel notasyonları kullanmadığı görülmektedir. Örneğin; fonksiyonun

“minimum yada maksimum değeri” yerine f_{min} yada f_{max} ifadeleri kullanmak bu durumu daha açıklayıcı hale getirebileceği düşünülmektedir.

Nesrin öğretmen ile yapılan birebir görüşmede alan bilgisini azdan çoğa doğru 1 ile 5 arasında bir değer vermesini istediğimizde kendisine 3-4 verdiğini, bunun ise çalıştığı okul türünden ve birçok soru türünden uzak kalmasından kaynaklandığını söylemiştir. Alanındaki gelişmeleri sosyal medyadan takip ettiğini, olimpiyat sorularıyla ilgilenmediğini dile getirmiştir.

Nesrin öğretmenin kavramlar arası ilişki kuramamasından ve kavramın öğretiminde bazı kritik noktalara değinmemesinden dolayı AB’inde az da olsa güçlük yaşadığı görülmektedir.

Teknoloji Bilgisi

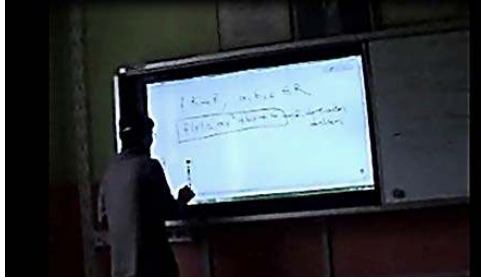
Nesrin öğretmen ile yapılan birebir görüşmede teknolojiyi tanımlamasını istediğimizde, “Yaşamı kolaylaştıran her türlü araç gereçtir. Kaşık bile olabilir. Yaşamımızı kolaylaştıran bir araç” şeklinde tanımladığı görülmüştür.

Nesrin öğretmen günlük hayatında bilgisayar ve telefonu sıklıkla kullandığını, her gün internette 1,5-2 saatini harcadığını, sosyal ağlara 6-7 yıldır üye olduğunu, sosyal ağlardaki gruplara üye olduğunu fakat çok etkin kullanmadığından bahsetmiştir. Teknolojiye kolay bir şekilde adapte olduğunu da dile getirmiştir.

Nesrin öğretmenin akıllı tahtayı hatasız bir şekilde açtığı ve araç çubuklarını çoğunlukla kullanabildiği görülmüştür. Örneğin, Starboard yazılımını derse girince hemen açtığı ve çizim tahtasını kullandığı belirlenmiştir.

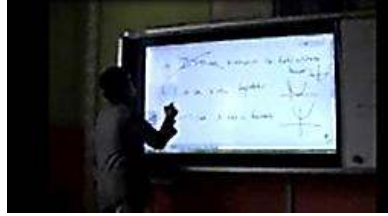
Ayrıca, Nesrin öğretmenin ders esnasında akıllı tahta araç çubuklarını kullanarak renkli kalemler kullandığı (Şekil 34); çizim tahtasında yeni bir örnek yazmak istediğinde yeni sayfa açma özelliğini, yanlış bir çizim yaptığında araç çubuğundan akıllı tahtanın geri alma özelliğini kullandığı göze çarpmıştır.

Şekil 34
Nesrin Öğretmenin TB Örneği



Nesrin öğretmen akıllı tahtada yazılanları silmek istediğinde üzerlerine çarpı işareti koyup, “sil” araç çubuğuna basarak kısmi olarak yazıları sildiği görülmüştür. Sonra geri alma tuşuyla yazılanları geri getirmiş, tekrar aynı işlemi gerçekleştirmiştir. Yazılanlar kısmi olarak silindiğini görünce, Öğretmen geri alma tuşunu kullanıp artık araç çubuğundaki silgiyi kullanarak istediği yerleri sildiği görülmüştür(Şekil 35).

Şekil 35
Nesrin Öğretmenin TB Örneği



Nesrin öğretmen, akıllı tahtada alıştırmayı yaptıktan sonra öğrencilerin yazmasını beklemeden çizim tahtasında kullandığı sayfayı kapattığı görülmüştür. Öğrenciler “ama geçirmemiştik hocam” demelerine rağmen öğretmen sayfayı geri getirmeye uğraşmadığı ve sayfayı kaydetmediği için geri getiremediği gözlenmiştir.

Nesrin öğretmenin akıllı tahta ile yaşadığı sorunları nadir de olsa çözemediği gözlenmiştir. Örneğin, akıllı tahtayı kullanarak ders anlatımını bitirdikten sonra öğrencilere dönerken yanlışlıkla bir tuşa basmış ve akıllı tahta çizim tahtasını göstereceği yerde araba resmini göstermiştir. Öğretmen masaüstüne geçtiğini düşünerek akıllı tahta görev çubuğuna dokunmuş fakat şu halde masaüstüne geçtiği

görülmüş. Tekrar dokunduğu sırada, çizim tahtasında araba resmi olduğu dikkati çekmiştir (Şekil 36).

Şekil 36
Nesrin Öğretmenin TB Örneği



Bu durumda öğretmen, “*niye böyle oldu?*” sözüyle telaşlandığı, araç çubuklarına dokunduğu görülmüştür. Bu sırada öğrencilerden birkaçının “*hocam önceki sayfa diyeceksiniz*” demeleri üzerine öğretmenin tekrar araç çubuklarını karıştırdığı fakat bulamadığı, ancak yeni bir sayfa açarak bu sorunu ortadan kaldırdığı görülmüştür. Bu durumda öğretmenin akıllı tahtada yaşadığı sorunu çözemediği görülmüştür.

Nesrin öğretmenin TB’sinde az da olsa bir güçlük yaşadığı gözlenmiştir. Bu güçlüğü’n nedeni ise öğretmenin akıllı tahtada yeterince pratik yapmaması olarak görülebilir. Öğretmen kendisini teknoloji konusunda ne yeterli ne de yetersiz görmesi bu durumu destekler niteliktedir. Öğretmenin kendisi de birebir görüşmede, ilk başlarda akıllı tahtayı kullanma konusunda bir eğitim almadığı için zorlandığını daha sonra kullandıkça kendini geliştirdiğini belirtmiştir.

Pedagojik Alan Bilgisi

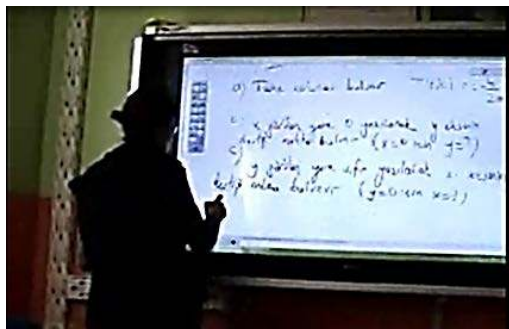
Nesrin öğretmen ile yapılan görüşmede takip edilen dersler boyunca rastlanmamasına rağmen alanını diğer derslerle ilişkilendirme yaptığını belirtmiştir. Özellikle fizik dersindeki bir formül ile doğru orantı-ters orantı kavramlarını, biyolojide cinsiyet belirlemede kullanılan çapraz çarpım ile kartezyen çarpım kavramını ilişkilendirdiğini dile getirmiştir. Nesrin öğretmenin takip edilen dersler boyunca akıllı tahtanın çizim programını kullandığı, beyaz tahtayı hiç kullanmadığı dikkati çekmiştir.

Nesrin öğretmen parabol eğrisi için “çanak şeklindeki eğriler” ifadesini kullanmıştır. Bu durum öğretmenin günlük yaşamla ilişki kurabildiği göstermektedir. Ayrıca Nesrin öğretmen son dersin sonunda öğrencilerine günlük yaşantıyla bağlantılı olarak parabol ile ilgili iki tane soru yazmış, yazarken de “bunlar konumuzun günlük yaşantıyla bağlantılı sorularımızdır.” demiştir. Nesrin öğretmen ölçme değerlendirme işlemini dersin sonunda kağıt çıkarttırıp 5-6 tane soru yazarak küçük sınav şeklinde yaptığını bazen o kağıtları öğrencilerine kontrol ettirerek kendi öz değerlendirmelerini yaptırdığını dile getirmiştir.

Nesrin öğretmenin dersini iyi planladığı görülmektedir. Öncelikle $f(x) = ax^2$ 'nin grafiğini Geogebra yazılımı yardımıyla çizdiği, a katsayısının pozitif yada negatif değerler almasına göre parabolün kollarının yönünde meydana gelene değişimler ve $f(x) = ax^2 + c$ fonksiyonunda c katsayısına göre parabolün y ekseninde ötelenmesi incelendiği gözlenmiştir. Daha sonra $f(x) = a(x - r)^2$ fonksiyonunu Geogebra yazılımı yardımıyla çizdiği parabolün x ekseninde r birim ötelenmesinin incelendiği görülmüştür. Öğretmenin bu aşamadan sonra tepe noktası, en küçük en büyük değer ve eksenleri kestiği değerler kavramlarıyla ilgili soru çözdüğü görülmüştür. Ardından da parabol çiziminden bahsetmiş ve tahtaya yazmıştır(Şekil 37).

Şekil 37

Nesrin Öğretmenin PAB Örneği



Nesrin öğretmen derslerini öğrenci merkezli işlemiş ve öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarını sağlamaya çalıştığı gözlenmiştir. Örneğin, $f(x) = ax^2 + c$ fonksiyonun grafiği için c değerine öğrencilerin söylediği önce pozitif, daha sonra negatif tamsayı değerlerini verip Geogebra yazılımını kullanarak çizmiş ve şu diyalog gerçekleşmiştir:

Öğretmen: bakın ne oldu arkadaşlar nasıl bir yorumda bulunabiliriz?

Öğrenci: aşağıya doğru kaydı. Hocam şimdi ilk başta 3x grafiğini verdiniz hocam, iki birim öne çıkınca hocam, yukarı doğru yani pozitif yöne doğru gidiyor hocam, bu sefer eksi yönünü verirsek hocam, aşağıya tarafa kayar. Mesela kollar aşağıya gibi düşünülür.

Öğretmen: peki bu kayma hangi eksen üzerinde oluyor arkadaşlar?

Öğrenciler: x, y, y eksen.

Öğretmen bu şekilde kritik noktaları öğrencileriyle birlikte teknolojik materyaller oluşturarak öğrencilerin çıkarımda bulunmalarını istemiş ve ardından kendisi akıllı tahtaya not almıştır.

Nesrin öğretmenin PAB'sinde, PB'sinin güçlü olmasının yanı sıra AB'sinde yaşadığı güçlük nedeniyle az da olsa bir güçlük yaşadığı gözlenmiştir. Ama öğretmenin PB'sinin güçlü olması sebebiyle bu güçlük yok denecek kadar az gözlenebilmektedir.

Teknolojik Pedagojik Bilgi

Nesrin öğretmen ilk dersinde video gösterisi yapması öğrencilerin dikkatini çekmiş; takip edilen dersler boyunca çizimlerinde ve yazılarında renkli kalem kullanmaya dikkat ettiği görülmüştür. Bu şekilde teknolojiyi öğrencilerin dikkatini çekmede ve motive etmede kullandığı gözlenmiştir.

Nesrin öğretmen, Geogebra yazılımını kullanarak, $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun a katsayısı -2 değerini ve 3 değerini aldıkça kolları meydana gelen değişikliği öğrencilere göstermiştir. Bu şekilde Geogebra yazılımını ve akıllı tahtayı kullanması öğretmenin öğrenci öğrenmesini kolaylaştırma yoluna gittiğini göstermektedir.

Öğretmen ile yapılan birebir görüşmede teknolojiyi öğrenci öğrenmesini arttırmak için birkaç grafik çizip, bunların hepsinin ortak yanını sorarak veya video izlettirip günlük yaşantıdan örnekler vererek öğrencilerinin öğrenmesini arttırmaya çalıştığını dile getirmiştir.

Nesrin öğretmen, takip edilen dersler boyunca akıllı tahtayı kullandığı görülmüştür. Fakat, öğretmenin alıştırmaları akıllı tahtaya yazmasının, öğrencilerin bu sırada kendi aralarındaki konuşmalara imkan vermesi sebebiyle sınıf yönetimini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir.

Nesrin öğretmen birebir görüşmede sınıf yönetiminde teknolojiden yararlandığını belirtmiştir. Bilgisayardan bir video açarak öğrencilerin dikkatini çektiği sırada sınıfın pür dikkat tahtayı takip ettiğini, EBA'dan konu anlatımı yapan bir video açarak da öğrencilerin televizyon izler gibi videoyu izlediğini bu şekilde sınıf yönetimini sağladığını dile getirmiştir. Ayrıca teknolojiye çok hakim olmadığında öğrencilerin dikkatinin dağıldığını ve bu sırada sınıf yönetimini ise sağlayamadığını ve akıllı tahtayı kullandığı ilk zamanlar sınıf yönetiminde güçlük yaşadığını belirtmiştir.

Nesrin öğretmenin TPB'sinde eksiklik yaşadığı ve geliştirilmesi gerektiği gözlenmektedir.

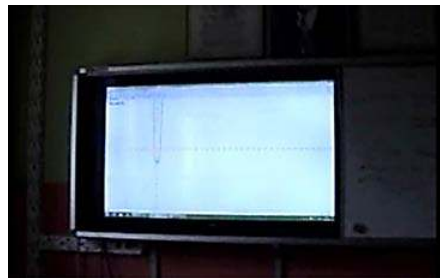
Teknolojik Alan Bilgisi

Nesrin öğretmen ile yapılan görüşmede Geogebra, Sketchpad, Drive, Cabri 3D gibi matematik yazılımlarını üniversite eğitimi sırasında öğrendiğini, Geogebra'yı ve Cabri'yi ise derslerinde kullandığını belirtmiştir.

Nesrin öğretmenin, matematik alanına özgü olan Geogebra yazılımını kullanarak $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunda katsayılar değiştikçe parabolün grafiğinin nasıl değiştiğini öğrencilerle birlikte gözlemlemek amacıyla kullandığı görülmüştür. Geogebra yazılımının giriş kısmına $f(x) = 4x^2 + 3x - 5$ yazarak grafiği çizdiği görülmüştür (Şekil 38).

Şekil 38

Nesrin Öğretmenin TAB Örneği

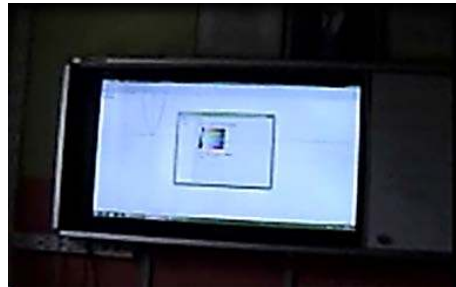


Nesrin öğretmen, Geogebra yazılımında öğrencilerine katsayılar ile grafiğin şeklinin nasıl değiştiğini öğrencilerine gösterirken öğrencilerinden a,b ve c katsayıları yerine değerler almış ve yazılımın girişine yazdığı görülmüştür. İkinci kez öğrencilerinden değerler aldığı yazılımın uyarı verdiği ve yazılan fonksiyonu tanımlayamadığı görülmüştür. Bu durumda, öğretmen: “tabi y eşittir yazmamız lazım.” demiş fakat yazılmasına rağmen uyarı devam etmiştir. Tekrar denenmesine rağmen uyarı devam edince öğretmen yeni sayfa açarak bu duruma çözüm getirmiştir.

Nesrin öğretmen Geogebra yazılımını kullanarak $f(x) = ax^2$ fonksiyonunun grafiğini çizmek için öncelikle a'ya 2 değerini vermiş ve grafiği çizdiği görülmüştür. daha sonra yazılımın araç çubuklarını kullanarak çizilen parabolün rengini değiştirdiği dikkatlerden kaçmamıştır(Şekil 39).

Şekil 39

Nesrin Öğretmenin TAB Örneği



Nesrin öğretmen ders içeriğine uygun olarak çizimlerin kolaylıkla yapılabilirdiği ve animasyon içeren Geogebra yazılımını tercih ettiği ve bunu takip edilen dersler boyunca gerekli gördüğünde kullandığı; hiçbir dersinde powerpoint sunusu ise kullanmadığı ve dersle ilgili EBA veri tabanında bulunan ikinci dereceden fonksiyonlarla ilgili bir video izleterek derse başladığı görülmüştür. Buna paralel olarak Nesrin öğretmen birebir görüşmede sosyal medyada matematik gruplarını üye olduğunu fakat çok sıklıkla takip etmeyip tartışmalara katılmadığını, Türkiye Matematik Öğretmenleri Zümresi(TÜMÖZ) grubunu takip ettiğini ve EBA'yı kullandığını dile getirmiştir. İnternet ortamında, Vitamin Öğretmen sayfasını çok

beğendiğini ve EBA'nın ise birkaç yıl içerisinde matematik adına daha donanımlı olacağına inandığını belirtmiştir.

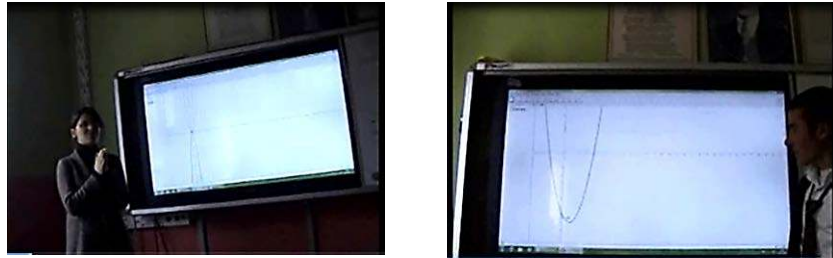
Nesrin öğretmenin TAB'sinin geliştirilmesi gerektiği görülmektedir. Nesrin öğretmenin akıllı tahtayı ve yazılımı yeterli kullanmasına karşın, sadece Geogebra yazılımı kullanarak bunun sağlanmamasından dolayı TB'sini AB'yle bütünleştiremediği düşünülmektedir. TAB'sinin geliştirilmesi gerekmesinin nedeni olarak ise AB'sinde az da olsa yaşadığı güçlükler görülebilmektedir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Nesrin öğretmen, Geogebra yazılımını kullanarak $f(x) = ax^2$ parabollerini çizdiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenin, öğrencileriyle birlikte $y = x^2 - 2x - 8$ parabolünün tepe noktasını ve eksenleri kestiği noktaları bulmuş ve Geogebra yazılımı yardımıyla parabolü çizdiği görülmüştür (Şekil 40).

Şekil 40

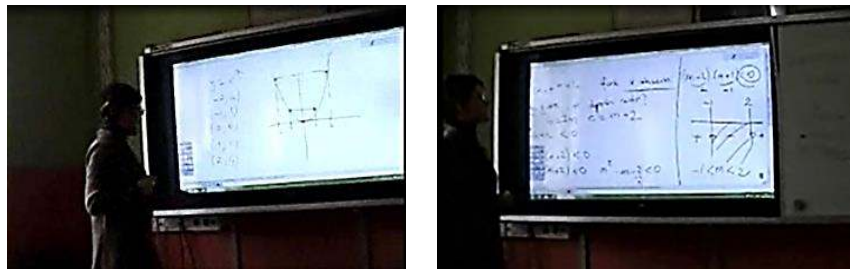
Nesrin Öğretmenin TPAB Örnekleri



Nesrin öğretmenin çizim tahtasında kendisinin de parabol çizdiği ve tablolardan yararlandığı görülmüştür.

Şekil 41

Nesrin Öğretmenin Çoklu Temsil Örnekleri



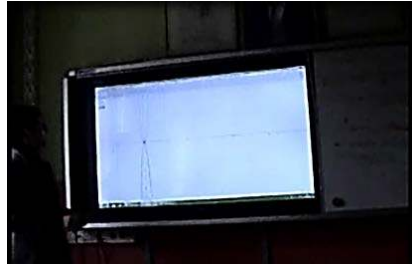
Nesrin öğretmen EBA veri tabanında bulunan ikinci dereceden fonksiyonlarla ilgili videoyu öğrencilerine izletmesi matematik öğretim materyallerini kullanabildiğini göstermektedir. Öğretmen ile yapılan görüşmede video seçerken öğrencinin yaşına ve ilgisine göre hareket ettiğini dile getirmiştir.

Nesrin öğretmen parabollerin kollarının yukarı veya aşağıya doğru olan şeklinden ve parabolle fonksiyonların ilişkisinden de “ikinci dereceden fonksiyonların grafiklerine parabol denir.” şeklinde bahsettikten sonra $f(x) = ax^2 + bx + c$ fonksiyonunun a katsayısına göre kollarının aşağıya veya yukarıya olan durumundan Geogebra yardımıyla ders esnasında materyal hazırladığı görülmüştür.

Daha sonra Nesrin öğretmenin $f(x) = ax^2$ parabolünün a katsayısına göre kollarının açıklığını yine Geogebra yazılımı yardımıyla öğrencilerine örnekler üzerinden göstermiş ve öğrencilerin sonuca ulaşmalarını sağladığı materyali yine ders esnasında geliştirdiği görülmüştür (Şekil 42).

Şekil 42

Nesrin Öğretmenin Teknoloji Destekli Materyal Örneği



Nesrin öğretmen yukarıdaki materyalleri ders esnasında sırayla hazırlayıp sunduktan sonra $f(x) = a(x - r)^2$ fonksiyonunun çizimine geçtiği görülmüştür. Geogebra yazılımından yararlanarak öncelikle $y = 2x^2$ parabolünü, $y = 2(x - 2)^2$ parabolünü ve son olarak da $y = 2(x + 2)^2$ parabolünü çizmiş ve akıllı tahtada not şeklinde yazdığı görülmüştür.

Nesrin öğretmen yapılan görüşmede de powerpoint sunularında öğrencilerin dikkatini çekecek öğelere yer vermeye çalıştığını vurgulamıştır. Matematiksel

yazılımların ise öğrencilerin daha rahat görmelerini sağlayıp, kalıcılığı arttırdığını belirtmiş ve Cabri, Geogebra gibi yazılımların bu amaca hizmet edebileceğini dile getirmiştir.

Nesrin öğretmen, teknoloji yardımıyla materyal geliştirebildiği görülmüş, fakat geliştirdiği materyallerin matematik öğretim programında verilen düzene göre gitmediği dikkati çekmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli çoklu temsillerden yararlandığı, matematik yazılımlarını öğrenci öğrenmesini arttırmak için kullandığı görülmüştür. Dolayısıyla öğretmenin tek tek bilgi türlerinin eksikliğinden değil de, PB'si ile TAB'sini bütünleştirmede güçlük yaşadığı gözlenmiştir.

Öğretmenlerin teknolojiyi derse entegre etme sürecinde yaşadıkları güçlükleri TPAB çerçevesinde belirlemek amacıyla öğretmenlerden takip edilen derslere ilişkin öncelikle ders planları istenmişti. Öğretmenlerden Özge öğretmen ve Halide öğretmen derse girmeden önce yazılı ders planı yerine, powerpoint sunusu hazırladıkları görülmüş ve sunularını teslim etmişlerdir. Sunular incelendiğinde öğretmenlerin sınava hazırlık kitaplarından konu anlatımlarını alarak sunuya yerleştirdikleri görülmektedir. Nesrin öğretmenin ve Gül öğretmenin ise yazılı ders planı bulundurdıkları, ders içerisinde yararlandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin ders planları incelendiğinde öğrencilerine dikkat çekme ve motivasyon etkinliği olarak bir yazı yazmadıkları, fakat ders işlenişi sırasında çözeceği örneklere ve konu başlıklarına yer verdikleri görülmüştür. Emre öğretmenin ise çizim tahtasında sunu hazırladığı ve dersini oradaki örneklere ve başlıklara göre işlediği görülmüştür. Araştırmaya katılan bütün öğretmenlerin ders planlarında, ders sonunda ölçme değerlendirme çalışmalarına yazılı olarak yer vermediği görülmüş, Nesrin öğretmenin ise ders sonunda öğrencilerin ilgilerini çekecek, işlenen konuyla ilgili ölçme değerlendirme sorularına yer verdiği gözlenmiştir.

Öğretmenlerin TPAB bileşenlerinde yaşadıkları güçlüklerin kaynaklarına ilişkin bulgu ve yorumlar:

Birinci alt probleme yönelik bulgular, araştırmada yer alan matematik öğretmenlerinin TPAB modelini oluşturan bileşenlerden hangisinin yada hangilerinin eksikliğinden dolayı teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda güçlük yaşadıkları yukarıda belirlenmiştir. Bu bölümde ise öğretmenlerin yaşadıkları güçlüklerin kaynaklarını belirlemek amacıyla, öğretmenlerle yapılan birebir görüşmelerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Buna göre;

Emre öğretmenin PB'sinde güçlük yaşadığı belirlenmiştir. PB'sinin güçlü olmamasının nedeni Emre öğretmenin soru-cevap ve yapılandırmacı öğretimin gerektirdiği öğrenciyi merkeze alma ve öğrenciyi düşünmeye itmeye çalışmasına rağmen, diğer öğretim-yöntem teknik ve stratejileri hakkında teorik olarak yeterli bilgiye sahip olmaması görülebilmektedir. Ayrıca bu durumu destekler nitelikte, odak grup görüşmesinde pedagoji bilgisinin üniversitede öğrenildiği ve teoride kaldığını belirtmiştir. Buna ek olarak, kendisini pedagoji bilgisi anlamında yeterli bulmadığını fakat öğretmenlik yapa yapa kendi öğretim stilini bulduğunu belirtmiştir. Emre öğretmen ile yapılan birebir görüşmede yeni çıkan öğretim yöntem-teknik ve stratejileri hakkında çok fazla bilgi edinmediğinden ve bu konuda duyumlar almadığından dolayı merak etmediğini dolayısıyla yeni çıkan öğretim yöntem-teknik ve stratejilerini takip etmediğini dile getirmiştir. Takip etmemesinin nedeni olarak da şuan bulunan yaklaşımın kendisi için en doğru yaklaşım olduğuna inandığını vurgulamıştır.

Emre öğretmenin AB ve TB'lerinde bir eksikliğin var olmadığı, fakat PAB'sinde bir güçlük yaşadığı belirlenmiştir. Bu güçlüğün nedeni ise öğretmenin PB'sinde yaşadığı güçlüktür. Öğretmenin derslerinde kullandığı öğretim yöntem teknik ve stratejileri sınırlı olduğu görülmüştür. Yapılan birebir görüşmede öğretmen bir konuya yönelik öğretim yöntem teknik ve stratejilerinden buluş yolunu genel olarak kullandığını belirtmiş ve *“Yani şeyle ilişkilendirmelerini sağlamaya çalışıyorum. İşte denklem, ikinci dereceden denklemlerle yani o hangisine girer? Yani buluş yolu olur*

büyük ihtimalle.” şekline devamını getirmiştir. Ayrıca öğretmen yöntem teknik ve stratejilerden hangisini seçeceğini belirlerken, eğitim yaklaşımına dikkat ettiğini, eğitim yaklaşımımıza uygun olarak da soru-cevap ve buluş yolunu sıklıkla kullandığını vurgulamıştır. Buradan da anlaşılabacağı üzere öğretmenin PB’si sınırlı olduğu için AB ile bütünleştirmede ve PAB’nin oluşmasında güçlük yaşamaktadır. Fakat, öğretmenin AB’nin kuvvetli olması, PAB’nde yaşadığı eksikliğin göze çarpmamasına neden olmaktadır.

Emre öğretmenin TPB’sinde eksiklik olduğu görülmektedir. Birebir görüşmede öğretmenin öğrencilerin ilgisinin ve yeteneklerinin olduğu teknolojileri kullanmanın öğrenci öğrenmesini olumlu yönde arttıracaklarını düşünmesi nedeniyle, ders içerisinde yazılımın özelliklerini kullanarak öğrencilerinin dikkatini çekmeye çalıştığını dile getirmiştir. Sınıf yönetiminde teknolojiye yararlanma düzeyi sorulduğunda öğretmen *“yararlanmıyorum, yararlandığım söylenemez, hiç denemedim.”* gibi cevaplar vermesi öğretmenin TB ve PB’sini bütünleştirmede de bir eksikliğin var olduğuna işaret etmektedir. Bunlara ek olarak, öğretmen Ölçme değerlendirme tekniklerini teknolojiyle desteklediğini, örneğin testlerin değerlendirilmesi ve öğrenci ödevlerinin bilgisayar ortamında hazırlanmasına teşvik edilmesi, belirtmiştir. Buradan da anlaşılabacağı üzere öğretmenin sınıf yönetiminde teknolojik araçları kullanmayı denememesi, ölçme değerlendirme tekniklerinde teknolojiye yararlanmaması, fakat yazılımın özellikleri ile öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışması sebebiyle TPB’sinde eksikliğin var olduğu göze çarpmaktadır. TB’sinin güçlü olmasına rağmen PB’sinde eksiklikten ve bu iki bilgi türünü bütünleştirememesinden kaynaklandığı da görülmektedir.

Emre öğretmenin TAB’sinde eksiklik olduğu görülmektedir. TB’sinin ve AB’sinin kendi içinde güçlü olmasına karşın bu iki bilgi türünü bütünleştiremediği dikkati çekmiştir. Geogebra, Cabri, Grafik analiz gibi Matematik yazılımlarını bildiğini fakat ders içerisinde ders takiplerinde hiç kullanmamasına karşın, diğer derslerde yeni yeni kullanmaya başladığını ve kullanmayı planladığını belirtmesi, alanındaki teknolojileri takip etme düzeyi için kendisine 3 puan vermesi ve bunun sebebini çok fazla alanındaki teknolojik gelişmeleri takip edememesini söylemesi

üzerine TAB'sinde eksikliğin var olduğunu anlaşılmıştır. Eksikliğin nedeni olarak da, alanındaki gelişmeleri takip edememesinden ve AB ve TB'sinde kendisini yeterli görmesine karşın iki bilgi türünü bütünleştirememesinden kaynaklandığı görülmektedir.

Emre öğretmenin TPAB'sinde eksikliklerinin bulunduğu gözlenmiştir. Öğretmenin çoklu temsilleri ders içerisinde kullanabildiği ve teknoloji destekli materyaller kullanabildiği gözlenmişti. Öğretmenin geliştirilen teknoloji destekli materyallerde öğrencilerin dikkatini nereye çekeceği konusunda bir güçlük yaşadığı, öğrencilerin materyale bakmalarına rağmen, neye dikkat edeceklerine vurgu yapılmadığı ve öğrencilerin resimlere konuyla ilgili olmayan benzetmeler yaptıkları görülmüştü. Bunlara ek olarak birebir görüşmede, öğretmen teknoloji destekli materyallerle öğretim yöntem tekniklerini birleştiremediğini ve bu konuda kendi başına çalışmanın yeterli olmadığını ve extra bir eğitim alma ihtiyacı hissettiğini dile getirmiştir. Bu durumlar, öğretmenin öğrencileri yönlendirememesinden ve öğretmenin öğretim yöntem tekniklerini teknoloji destekli materyallerle destekleyememesinden dolayı, PB'sinin eksik olduğuna ve PB'si ile TAB'sini bütünleştiremediğine işaret etmiştir.

Halide öğretmen PB'sinde eksiklik göze çarpmaktadır. Birebir görüşmede öğretim yöntem teknikleriyle ilgili seminerlere katıldığı, dersinde öğrencileriyle birlikte senaryolar, şiirler yazdığını dile getirmişti. Öğretmenin teorik pedagoji bilgisinin yeterli olmadığı dikkati çekmiştir. Öğretim yöntem teknik ve stratejileri hakkında “tümevarım, tümdengelim, soru sorarak, açıklama yaparak öğretim teknikleri var, yaparak keserek biçerek öğrenme var.” şeklinde bilgi vermesi, teorik bilgisinin yeterli olmadığı ortaya koymaktadır. Fakat uygulamada yapılandırmacı öğrenmeyi benimsediği, öğrencilerinin düşünmesini sağlamaya çalıştığı görülmüştür. odak grup görüşmesinde de eksikliğin nedeni olarak üniversite aldığı pedagoji eğitimini uygulamaya dönüştürememesi ve kitaplardan okumak yerine kurslarla eğitim almasının daha yararlı olacağı görüşünü belirtmiştir. Ayrıca öğretmenin derslerinde kullandığı yöntem ve teknikleri teorik olarak, ne olduğunu bilmeden uyguladığı görülmektedir. Halide öğretmen öğretim yöntem tekniklerini çok fazla

takip edemediğini, bazen kitaplar alıp okumaya çalıştığını, fakat kitaplardan okuyarak olamayacağını, kurslarla daha etkili olabileceğini ve kursların da derslere özel kurslar olması gerektiğini belirtmiştir. kendi başına takip etmeye çalışmış fakat başarılı olamadığını görmüştür.

Halide öğretmenin AB'sinde bir eksiklik görülmemesine karşın, TB'sinde eksiklikler göze çarpmaktadır. Bu eksikliğin nedeni olarak ise yapılan birebir görüşmede bilgisayar ile 2000 yılında yaptığı yüksek lisans sayesinde tanışması, teknolojik araçlardan bilgisayarı birşey araştırmak için ve gazete okumak için kullanması, derslerinde ise teknolojiyi sunum hazırlamak ve soruları tahtaya yansıtmak dışında çok kullanmaması ve sınıf içerisinde teknolojiyi kullanmadığı için kullanmanın zaman kaybettireceğini düşünmesi görülmektedir. sınıf içerisinde teknolojiyle uğraşarak zaman kaybetmek istemediğini, yavaş olacağını ve çocukların hakkını yemek istemediğini de belirterek, okulda boş bir zamanı olduğunda rahat rahat öğrendikten sonra sınıf içerisinde uygulamak istediğini de vurgulamıştır. Halide öğretmen ayrıca teknolojik araçları günde yarım saat kadar kullandığını ve çok fazla vakit ayıramadığını ve yeni bir teknolojiyi öğrenebileceğini fakat, kendine güvenemediğini dile getirmiştir.

Halide öğretmenin PAB'sinde az da olsa bir eksiklik yaşadığı, bu eksikliğin ise PB'nde yaşadığı eksiklikten kaynaklandığı görülmektedir. Öğretmenin PB'sinde eksiklik olmasına rağmen 25 yıllık meslek hayatında kendini geliştirmek adına sürekli yeniden düzenlemeler yapması, onun bu alandaki eksikliğini gidermesine yardımcı olduğu ve bu alandaki eksikliğin göze çarpmamasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca teorik olmasa da uygulamada var olan PB'sini AB ile bütünleştirebilmesi PAB'sindeki eksikliğin az düzeye inmesine etki ettiği görülmektedir.

Halide öğretmenin TPB'sinde güçlük yaşadığı görülmektedir. bu güçlüğü nedeni ise öğretmenin TB'sindeki büyük eksiklikten kaynaklanmaktadır. Öğretmenin akıllı tahtayı hazırladığı powerpoint sunusunu yansıtmak dışında hiçbir şekilde kullanmadığı, gerekli işlemler için ise beyaz tahtayı kullandığı görülmüştür. Yapılan

birebir görüşmede öğretmen, teknolojinin sınıf yönetimini olumsuz etkilediğini savunmakta, ölçme değerlendirmede teknolojinin öğrenciye dönüt ve düzeltme veremeyeceğine inanmaktadır. Öğretmenin teknolojinin öğretime katkısı olmadığına inanması onun var olan TB'sini kullanamamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla öğretmenin PB'sindeki eksiklik de burada devreye girmekte olup, TB ve PB'sini bütünleştiremediği de göze çarpmaktadır.

Halide öğretmenin TAB'nde de büyük eksiklik yaşamaktadır. Öğretmen Geogebra yazılımını yeni öğrendiğini, Cabri yazılımını duyduğunu dile getirmiş, powerpointte sunu hazırlamayı öğrendiğini vurgulamıştır. matematik forum sitelerinin çok ilgisini çekmediğini belirterek çok sık ziyaret etmediğini, fakat zaman zaman “neler olmuş” diyerek siteleri dolaştığını dile getirmiştir. Alanındaki gelişmeleri takip etmek istemesine rağmen teknoloji kullanmayı beceremediğini düşünmesi dikkati çekmiştir. Bu durumun, öğretmenin alanında teknoloji kullanımının gerekliliğine inanmasına rağmen pek de içselleştirememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğretmenin TB'sindeki eksikliğin, AB ile bütünleştirmesini engellemekte olduğu gözlenmektedir.

Halide öğretmenin TPAB'sinde güçlük yaşadığı görülmektedir. Öğretmenin teknoloji destekli materyal hazırlamada güçlük çektiği, sadece powerpoint sunusu hazırladığı, materyale hakim olamadığı, yazılımın araç çubuklarını kullanamadığı belirlenmişti. Öğretmenin bu şekilde güçlükler yaşamasının sebebi olarak TB'ndeki büyük eksiklik göze çarpmaktadır. Öğretmen ile yapılan görüşmede Geogebra kullanılarak öğrencinin periyot kavramının öğretiminde görselliği sağlaması açısından öğretime katkıda bulunacağını ifade etmiş, fakat bunun için öğretmenin teknolojik araca hakim olması gerektiğini vurgulamıştır. Böylece, öğretmenin PAB ile TB'sini de bütünleştiremediği bu sebeple materyal hazırlamada ve kullanmada güçlük çektiği düşünülmektedir.

Gül öğretmenin PB'sinde güçlük yaşadığı görülmektedir. Gül öğretmenin 2 yıllık bir öğretmen olması sebebiyle teorik pedagoji bilgisinin yeterli düzeye olduğu, yapılan görüşmelerde matematiksel modellemeleri, problem tabanlı öğretimi, buluş

yoluyla öğretim stratejisini bildiğini belirtmesi sebebiyle anlaşılmıştır. Fakat sınıf içi uygulamalara yansıtabilme durumunda büyük eksiklikler göze çarptığı gözlenmişti. Ayrıca Gül öğretmenin öğretim programına hakim olamadığı ders takiplerinden de anlaşılmaktaydı. Öğretmenin PB'sindeki eksikliklerin nedeni olarak, öğretim programını ve öğretim yöntem teknik ve stratejilerine teorik olarak bilmesi fakat, uygulamada tam olarak hakim olamaması görülmektedir.

Gül öğretmenin AB'sinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Öğretmenin yapılan görüşmeden alan bilgisini azdan çoğa doğru 1'den 5'e kadar sıralamasını istediğimizde kendisine 3 verdiğini, bunun nedeni olarak ise yeni mesleğe başladığını ve çalıştığı okul türünün kendisini geliştirmeye itmediğini vurguladığı görülmektedir. Ayrıca matematik alanıyla ilgili kitaplara ulaşmaya çalıştığını, yeni çıkan kitapların yayınevlerinden istediğini bu şekilde farklı yayın taramaya çalıştığını da dile getirdiği görülmüştür. Gül öğretmenin AB'sinde yaşadığı eksikliğin nedeni olarak, görüşmede belirttiği üzere araştırmacı kişiliği olmasına karşın alanıyla ilgili çok fazla araştırma yapmaması veya öğrendiklerini uygulamaması ve direk sunuş yoluyla dersini anlatması ayrıntıya ve ifadelerin nereden geldiğini öğrencilerine açıklayamaması görülebilmektedir.

Gül öğretmenin TB'sinde eksiklik yaşamadığı ve bu konuda kendisine güvendiği gözlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenin PAB'sinde eksiklikler yaşadığı, bu eksikliğin nedeni olarak ise, pedagoji bilgisinin güçlü olmaması görülebilmektedir. Özellikle teorik olarak bildiği pedagoji bilgisini derslerine yansıtabilme düzeyinin çok düşük olduğu, daha çok geleneksel öğretim yaptığı, öğrencileriyle karşılıklı soru-cevap işlemini bile neredeyse hiç gerçekleştirmedikleri görülmektedir. Gül öğretmen ile yapılan birebir görüşmede ise bu durumun tam tersi konuya uygun olarak, öğretim yöntem teknik ve stratejilerini belirlediğini, öğrencilerin motivasyonu düşük olduğunda bir problem ortaya atarak onun üzerinde tartışma ortamı yarattığını, yaparak yaşayarak öğretim sağladığını dile getirmiştir. Örneğin hacim konusunda öğrencileriyle birlikte okulun kazan dairesine inerek cetveller ile kazanın ölçümlerini yapıp hacmini hesapladıklarını belirtmiştir. Buna rağmen, ders takipleri sonucunda AB'sinde yaşadığı eksiklik nedeniyle öğrenci öğrenmelerini de yavaşlatmakta

olduğu ve denklem ve ikinci dereceden fonksiyon kavramlarının birbiriyle bağlantısız olarak öğrenilmekte olduğu öğrencilerin sorularından anlaşılmaktadır.

Gül öğretmenin TPB'sinde orta düzeyde eksiklik yaşadığı görülmektedir. Bu eksikliğin sebebi olarak ise, sınıf yönetiminde ve teknolojiyi öğrenmeyi kolaylaştıracak biçimde kullanmakta zorlanması görülebilmektedir. Yapılan birebir görüşmede de öğretmen öğrencilerine tablet dağıtılmasından sonra öğrencilerini sınıf içerisinde kontrol edemediğini, ders ile ilgilenmek yerine tablette oyun açtıklarını gözlemlediğini belirtmiş, bu durumun da sınıf yönetimini sarstığını vurgulamıştır. Bu şekilde yaşanan bir durum da, öğretmenin PB'sinde yaşadığı eksiklik onun TPB'sini de etkilediği sonucuna ulaştırmıştır. Öğretmen için bu durumun nedenini ise, verilen hizmetiçi eğitimlerin eksik olması, farklı branşlardan öğretmenlerin bir araya gelerek sınırlı saatte yoğun bilgi verilmesi olarak gördüğünü vurgulamıştır.

Gül öğretmenin TAB'sinde orta düzeyde bir eksiklik yaşadığı düşünülmektedir. Öğretmen Geogebra yazılımını bilip derslerinde kullanmakta olduğu görülmüş, Sketchpad yazılımını bildiğini ve kullandığını, Cabri yazılımını ise çok incelemeyi ve sınırlı bildiğini, Mathematica yazılımını ise videolarla öğrendiğini belirtmiştir. Bu şekilde alana özgü yazılımları bilmesine, kullanmasına ve yeni teknolojileri takip etmeye çalışmasına rağmen bunları derslerine adapte edememesi güçlüğü ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple, öğretmenin TB'sinin yeterli olduğu, AB'sinin geliştirilmesi gerektiği göz önüne alındığında bu iki bilgi türünü bütünleştiremediği göze çarpmaktadır.

Gül öğretmen TPAB'sinde orta düzeyde bir eksiklik yaşamaktadır. Gül öğretmenin teknoloji destekli çoklu temsilleri kullanabildiği ve teknoloji destekli materyal hazırlayabildiği, fakat geliştirmesi ve düzenlemesi gerektiği görülmüştü. Materyal hazırlamanın zor bir süreç olduğunu, materyale adapte olamadığında ders esnasında sıkıntı yaşadığını, bunun sebebinin ise kendisinden materyalden, öğrenciden veya ortamdan kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Öğretmenin TB'sinin yeterli düzeyde olmasına rağmen PB ve PAB'sindeki eksiklikler doğal olarak

TPAB'sini de etkilemekte ve TB ile PAB'sini bütünleştirmede güçlük yaşamasına ve geliştirilmesi gerektiğine sebep olmaktadır.

Özge öğretmenin PB'sinde eksiklik yaşadığı görülmektedir. Özge öğretmen ile yapılan görüşmede üniversitede öğrendiği yöntem teknik ve stratejilerle şimdi kullandıklarının değiştiğini, soru-cevap tekniği, anlatım tekniğini bilip kullandığını dile getirmiştir. Ayrıca yeni yöntemleri takip edemediğini, öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda “neler yapabilirim, ne değiştirebilirim”i düşünüp buna göre hareket ettiğinden bahsetmiştir. Takip edememesinin sebebi olarak ise, zamanının ve fırsatının olmadığını, bu yönde bir eğitim almadığı ve haberdar edilmemesi olarak gördüğünü vurgulamıştır. Öğretmenin öğretim programlarını takip etmesinin yanı sıra, öğretmenin teorik bilgisinin yeterli olmaması, kendisini pedagojik anlamda yeterli olarak görmesine rağmen, uygulamaya dökememesi sebebiyle PB'sinde eksiklikler yaşadığı görülmektedir.

Özge öğretmenin AB'sinde eksiklik yaşamadığı, fakat AB'sinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bunun nedeni olarak, Özge öğretmen ile yapılan görüşmede polinom ile ikinci dereceden fonksiyon arasında ilişki kurabilmesine karşın, takip edilen dersler boyunca buna işaret edecek bir bulguya rastlanmaması ve öğrencilerini bu kavramlar arasında ilişkiye odaklayamaması, bazı kritik noktalara değinmediği ve okul ortamında çok ihtiyaç duymadığını düşündüğü için alanıyla ilgili güncel kitapları ve olimpiyat sorularını takip etmemesi görülebilmektedir.

Özge öğretmenin TB'sinde bir eksiklik yaşamadığı görülmektedir. Özge öğretmenin PAB'sinde bir eksiklik yaşadığı gözlenmiştir. Öğretmenin daha çok anlatım yöntemini tercih etmesi, eğitim yaklaşımının gerektirdiği öğrenci merkezli anlayıştan uzak, öğretmen merkezli bir sınıf ortamının olması, birebir görüşmede geleneksel ölçme değerlendirme yaptığını belirtmesi öğretmenin PAB'sindeki eksiklikleri ortaya koymaktadır. Sınıf ortamında dersi engelleyen durumlar olmamasına rağmen, öğretmenin öğretmen masası ve civarından pek ayrılması, öğrencileri düşünmeye itecek sorular yöneltememesi ve dersini powerpoint sunusuna bağlı olarak işlemesi PAB'sinde yaşadığı eksikliği göstermektedir. Bu eksikliğin

sebebi olarak ise öğretim yöntem teknik ve stratejileri bilgisinde ve ölçme değerlendirme yaparken geleneksel yöntemi kullanması sebebiyle PB'sinde yaşadığı eksiklik ve kavramlararası ilişkiyi kuramaması sebebiyle de PB ile AB'sini bütünleştirememesi görülmektedir.

Özge öğretmenin sınıf yönetimini sağlarken teknolojiden yararlandığı görülmüştür. Fakat öğretmenin sadece kablosuz fareyi sınıfın istediği yerinden tahtayı kontrol etmek için kullanması onun TPB'sinin kuvvetli olduğunu göstermemektedir. Öğretmenin ölçme değerlendirmede ve sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin dikkatini çekip derse odaklanmalarını sağlaması da gerekmektedir. Öğretmen ile yapılan birebir görüşmede de bilgisayar ile hazırlanan sunumların ilgi çekici etkisi olduğunu, öğrenmeyi kolaylaştırdığını ve görsel olmasının öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir. Bu sebeplerden dolayı öğretmenin TB'sinde bir eksiklik yaşamadığı, PB'sinde yaşadığı eksikliklerden ve iki bilgi türünü bütünleştirememesinden dolayı TPB'sinde az da olsa eksikliğin var olduğu görülmektedir.

Özge öğretmenin TAB'sinde bir eksiklik yaşamadığı fakat geliştirilmesi gerektiği görülmüştür. Öğretmenin alanıyla ilgili internet sitelerini ziyaret ettiği, mümkün mertebe matematik alanıyla ilgili teknolojik gelişmeleri takip etmeye çalıştığını dile getirmiştir. Ayrıca, araştırma süreci içerisinde Geogebra ile ilgili hizmetiçi eğitime katıldığı ve son dersinde Geogebra yazılımını açıp tahtada uygulama yapmaya çalıştığı görülmüştü. Fakat öğretmenin uygulama yaparken, çok tekrar etmemesinden dolayı pratik kazanmadığı görülmüş, bu konuda kendisini geliştirmesi gerektiği belirlenmiştir.

Özge öğretmenin TPAB'sinin eksik olduğu ve geliştirilmesi gerektiği görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak ise TAB'sinin var olmasına karşın PB'sinin eksik olmasından kaynaklanmaktadır. Öğretmenin matematik öğretim programına uyumlu gitmediği, çoklu temsilleri kullanabildiği ve öğretim materyalleri hazırladığı, fakat hazırladığı öğretim materyallerinin öğrenciye bilgileri hazır halde vermesi ve öğrenciyi merkeze almaması sebebiyle eksikliklerinin bulunduğu

görülmüştür. Öğretmen ile yapılan görüşmede “bir konuyu öğrenciye nasıl verebilirim, nasıl aktarabilirim diye düşünüyorum. Bu konuda zorlanıyorum.” diyerek yaşadığı güçlüğü dile getirmiştir. Bunun nedeni olarak da teknolojiyi ve pedagojiyi sınıf içerisinde nasıl kullanması gerektiği bilgisinin verilmemesi ve öğretmenlerin yeterince desteklenmemesi olduğunu belirtmişti. Bu durumda öğretmenin PB’indeki eksiklik, TPAB’sini de etkilemiş, ayrıca PB ile TAB’sini de bütünleştiremediği görülmektedir.

Nesrin öğretmenin öğretim programının kazanımlarından en küçük en büyük değeri bulur kazanımını uygulamaması dışında PB’inde bir eksiklik göze çarpmamaktadır. Öğretmenin teorik PB’nin var olduğunu yapılan görüşmelerdeki verilerden anlaşılmaktadır. PB’sini de derslerinde uyguladığı, öğrencilerini düşünmeye ittiği, yapılandırmacı yaklaşıma uygun dersini işlediği görülmektedir.

Nesrin öğretmenin kavramlar arası ilişki kuramamasından ve kavramın öğretiminde bazı kritik noktalara değinmemesinden dolayı AB’inde az da olsa eksiklik yaşadığı görülmektedir. Bunun nedenini ise kendisi meslek hayatına yeni başladığını söylemiş, kendini geliştirme sürecinde olduğunu belirtmiş ve çalıştığı okul türünün kendisini çalışmaya itmediğini vurgulayarak açıklamıştır. Ayrıca AB açısından kendisine azdan çoğa doğru 1 ile 5 arasında değer vermesini istediğimizde 3 ya da 4 vererek bu konuda kendisine çok güvenmediğini ve çok da iddialı olmadığını belirttiği dikkate değerdir. Öğretmen ile yapılan birebir görüşmede alanıyla ilgili güncel kitapları takip ettiğinden ve kavramlar arası ilişki kurabildiğinden bahsettiği görülmüştür. Fakat takip edilen dersler boyunca ikinci dereceden fonksiyon ve denklemler arasındaki ilişki üzerinde ayrıntılı olarak durmadığı, hatta ikinci dereceden bir fonksiyona ikinci dereceden denklem yazdığı görülmüştür. Bu durum gösteriyor ki, Nesrin öğretmenin AB’nde az da olsa eksiklik var ve geliştirilmesi gerektir.

Nesrin öğretmenin TB’inde az da olsa bir eksikliğin var olduğu gözlenmiştir. Bu eksikliğin nedeni ise öğretmenin akıllı tahtada yeterince pratik yapmaması olarak görülmektedir. Öğretmenin kendisi de birebir görüşmede ilk başlarda akıllı tahtayı

kullanma konusunda bir eğitim almadığı için zorlandığını daha sonra kullandıkça kendini geliştirdiğini belirtmiştir. Öğretmen teknolojik araçlara gün içerisinde 1,5 2 saat boyunca vakit ayırdığını, yeni bir teknolojiye adapte olmasının çok uzun zaman almadığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenin ders takipleri sırasında karşılaştığı teknolojik probleme çözüm getiremediği de dikkati çekmiştir. Öğretmen *“bayanlar olarak bu konuda daha yetersiz olduğumuzu düşünüyorum. Çok iddialı değilim bu konuda.”* diyerek TB’sinin eksikliğini dile getirmiştir.

Nesrin öğretmenin PAB’sinde az da olsa bir eksiklik göze çarpmaktadır ve PAB’sinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. PB’sinin güçlü olmasının yanısıra AB’sindeki eksiklik nedeniyle geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Nesrin öğretmenin alternatif ölçme değerlendirme tekniklerini kullandığını, sınıf yönetiminde sıkıntı çekmediği, derse başlarken yeni bir konuya buluş yoluyla öğretim stratejisini ve anlatım tekniğini kullanabildiğini belirtmiştir. Öğretmen, tartışma ve buluş yoluyla öğretim stratejisini kalıcı öğrenme sağlamak için, soru-cevap tekniği ile sınıf atmosferini anında ölçebilmek için kullandığını belirtmiştir. Alanı ile diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapabilmesi ve günlük yaşantıdan örnekler vermesi PAB’sinin var olduğunu göstermektedir. Öğretmenin AB’sinde var olan eksiklik, PB’sinin güçlü olması sebebiyle yok denecek kadar az gözlenebilmektedir.

Nesrin öğretmenin TPB’sinde az da olsa bir eksiklik göze çarpmakta olduğu ve geliştirilmesi gerektiği gözlenmiştir. Bunun sebebi ise öğretmenin TB’sinin kuvvetli olmamasından ve TB’si ile PB’sini bütünleştirememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü öğretmen ilk zamanlar teknolojiye ve akıllı tahtaya çok hakim olamamasından dolayı sınıf yönetiminde güçlük yaşadığını belirtmiş ve takip edilen derslerde teknolojik problemlere çözüm üretilmediği görülmüştü. Buna göre, öğretmenin öğrenci öğrenmesini artırıcı nitelikte teknolojik araçları kullanmasına rağmen dengesiz kullandığını, öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışırken konunun dağıldığını dile getirmesi öğretmenin PB’si ile TB’sini bütünleştiremediğinin göstergesidir.

Nesrin öğretmeninin TAB'sinin geliştirilmesi gerektiği görülmektedir. Öğretmenin akıllı tahtayı ve yazılımı yeterli kullanmasına karşın, sadece Geogebra yazılımını kullanarak TAB'sinin var olduğunu söylemenin yanlış olacağı düşünülmektedir. Öğretmen yapılan birebir görüşmede, alanındaki teknolojik gelişmeleri sıklıkla takip ettiğini, internet sitelerini ve matematik forumlarını son zamanlarda takip etmeyi bıraktığını belirtmiş, Geogebra dışında Cabri yazılımını kullandığını fakat hakim olmadığını vurgulamıştır. Ayrıca, matematiksel yazılımların mantığını çok iyi bilmediğini bu sebeple de güzel etkinlikler oluşturamadığını belirtmiştir. Bu nedenle öğretmenin alanındaki yazılımlara daha çok hakim olması gerektiği düşünülmekte ve öğretmenin TB'sini AB'yle bütünleştirmesinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Nesrin öğretmenin TPAB'sinde az da olsa bir eksiklik yaşadığı görülmektedir. Öğretmenin teknoloji yardımıyla materyal geliştirebildiği görülmüş, fakat geliştirdiği materyallerin matematik öğretim programında verilen düzene göre gitmediği dikkati çekmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli çoklu temsillerden yararlandığı, matematik yazılımlarını öğrenci öğrenmesini arttırmak için kullandığı görülmüştür. Öğretmen ile yapılan birebir görüşmelerde öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak şekilde materyal hazırlamanın zor olduğunu bunu öğrenciyi işin içine katarak, ilgi çekici öğelere yer vermeye çalışarak yapmaya çalıştığından bahsetmiştir. Dolayısıyla TPAB'sindeki var olan eksiklik öğretmenin teknolojiye çok fazla hakim olamadığı belirtmesinden dolayı TB'si ile PAB'sini bütünleştirememesinden kaynaklandığı görülmektedir.

Öğretmenlerin TPAB modelinin bileşenleriyle ilgili kendi yeterlikleri hakkındaki görüşlerine ilişkin bulgu ve yorumlar:

Bu bölümde matematik öğretmenlerinin öğretim süreçlerine teknolojiyi entegre etme sürecinde TPAB modelinin bileşenleri ile ilgili kendi yeterlilikleri hakkındaki görüşlere yer verilmektedir. Bunun için araştırmaya katılan 5 matematik öğretmeniyle ders takiplerinin ve birebir görüşmelerin tamamlandıktan sonra ortak bir gün ve saat belirleyerek odak grup görüşmesi yapıldı. Araştırmaya katılan

öğretmenlerden Nesrin öğretmenin acil bir işi çıkması sebebiyle görüşmeye katılamamıştır. Öğretmenlerle bir araya gelindiğinde öncelikle araştırmanın amacı hakkında bilgi verilerek, tartışma sürecine ilişkin bazı temel uyulması gereken kurallar açıklandı. Görüşmenin 1-1,5 saat sürebileceği hatırlatılarak, görüşmeye öğretmenlerin kendilerini tanıtmasıyla başladı. Görüşme yaklaşık 85 dakika sürmüş, öğretmenlerin rahatça fikirlerini açıklaması için özgür bir ortam yaratılmaya çalışılmıştır.

Pedagoji bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Emre öğretmenin TB'sinde eksikliğin olmadığını kendisi de kabul etmekle beraber PB'sindeki eksiklikleri kabul ettiği, fakat yıllar geçtikçe bu eksiklikleri giderebildiğini belirttiği görülmektedir, fakat ayrıntılı konuşmaya başlandığında öğretmenin kendisini pedagojik açıdan yeterli görmediğini belirttiği dikkati çekmektedir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Fakültede aldığınız pedagoji bilgisinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Size pedagoji hizmetiçi eğitimi verilse memnun olur muydunuz? Neyi isterdiniz mesela o hizmetiçi eğitimde? Değişik yöntemler yada günümüzde yapılandırmacı yaklaşım nasıldır, nasıl uygulanır, sunuş yoluyla öğretim, yada düz anlatım yöntemi. Bunların verilmesini ister miydiniz? Fakültede nasıldı, aldığınız derslerde bunlar var mıydı içeriğinde? Siz sonradan kendiniz mi okudunuz? Eksikliklerinizin olduğunu düşündüğünüzde ne isterdiniz?</i>
<i>Emre öğretmen:</i>	<i>Fakültedeki biraz daha teorik kaldı. Teorik olarak öğrendik. Duyduk. Düz anlatımdır, dramadır. Bunların isimlerini duyduk belki de ama çok detayına girmedik. Sınıfta ne olur, ne biter, örnek olaylar üzerinden çok fazla hareket ettiğimizi hatırlamıyorum. Öğretmenliğe başladığımızda kendimiz deneme yanılma yöntemiyle bunları denemeye başladık. Sonrasında ben yüksek lisans yaparken yakaladım bu tarz yaklaşımları falan. Pedagojik olarak biraz formasyon olarak biraz eksiğimiz hala var diye düşünüyorum ben. Biz sayısal olduğumuz için sözel konularda çabuk sıkılıyorum ben. Okumayı sevmiyorum. Eğitim psikolojisi dersi, gereksiz bir ders olarak görülürdü. Dolayısıyla sadece yüzeysel bir ansiklopedik bilgi olarak aldık. Sonrasında uygulaya uygulaya, daha sonra öğrencilerimiz tanıyarak, yüksek lisansta gördüğümüz şeylerle geliştirmeye çalışıyoruz.</i>

Ayrıca bir başka konuşmada da Emre öğretmen kendisinde PB'sinin eksik olduğunu kabul ettiği ve eksikliğin farkında olduğu görülmektedir.

Emre öğretmen:	<i>Ben pedagojik bilgimin dediğim gibi, burada aldığım eğitimin yeterli olmadığını düşündüğüm için bilmiyorum önyargı da olabilir bu, pedagoji bilgisiyle birleştirmekte güçlük çekiyorum açıkçası. Çünkü çok teorik eğitim aldık. Teoride kaldı çok fazla. Onu geliştirmek, okumayı gerektirdiği için sözel bir çaba gerektireceği için belki, kendimdeki tembellikten kaynaklandığını düşünüyorum. Okumayı çok fazla geliştirmedimden dolayı pedagoji bilgimin biraz eksik olduğunu düşünüyorum. Bunu şimdiye kadar geçirdiğim öğretmenlik tecrübesiyle sınıf yönetiminde öğrenci ilişkilerinde bir şekilde tolere ettiğimi düşünüyorum.</i>
----------------	--

Halide öğretmenin PB'sinde yaşadığı eksikliği önce fark etmediği, daha sonra öğretmenlerle konular ilerledikçe ifade ettiği görülmektedir.

Araştırmacı:	<i>Sizin Halide hocam, sizin okuduğunuz dönemde pedagoji eğitimi var mıydı?</i>
Halide öğretmen:	<i>Duymadım bile sunuştu bilmem neydi. Biz son bir sene uygulamasını gördük psikolojisi falan. Ölçme değerlendirme o ayrıydı da. Anlatım teknikleri olarak onların hepsinin adını duymadım. Derste şunu yapıyorduk. Hadi bakalım bir konuyu anlatın arkadaşlarınıza, öyle biz bir örnek konuyu anlatıp arkadaşlarımızda eleştiri yapacaklarsa olumlu olumsuz, onları verip, hadi bakalım, öyle. Sanki lisede ders anlatıyorsun gibi oluyordu. örneğin keşfederek öğrenme olsun, Belki bilmeyerek kullanıyoruz onu. Adının ne olduğunu bilmiyoruz.</i>

Halide öğretmenin odak grup görüşmesinin ilerleyen safhalarında PB'sindeki eksikliği gördüğü ve bunu açıklamaya çalıştığı görülmüştür.

Halide öğretmen:	<i>Ben de şeyde sıkıntı çektiğimi düşünüyorum, ara ara ulaşamadığım birkaç öğrencim oldu. Onlarda daha çok görsel yöntemle daha iyi anlayabilen öğrencilere daha iyi hitap ediyorum derste. Mesela sözelciyse öğrenci, dile kayacak birkaç öğrencim oldu öyle, belki matematiğe karşı ilgisi de azdı. Çok fazla ilgilenmiyordu ondan da olabilir, onlara çok fazla ulaşamıyordum. Birkaç öğrencim oldu öyle. O 5 duyuya hitap etme olayı..</i>
Araştırmacı :	<i>Ulaşamamanızın sebebi pedagoji bilginizden kaynaklı olabilir mi?</i>
Halide öğretmen:	<i>Onun eksik olabileceğini düşünüyorum. Çiziyorum yapıyorum anlatıyorum, ama yine de o çocuğa ulaşamıyorum. Acaba nerede hata yapıyorum diye düşündüğüm zamanlar oldu. Hatta şeyi iyi bir öğrencim ar mesela çok da seviyorum, ulaşamıyorum çocukta fobi durumuna gelmiş matematik, korkuyor yapamıyor sınıfta, 34 kişi var 33 ü anlıyor bi o anlamıyor. Çok da kendini kötü hissediyor. halbuki yurtdışında yaşamışlar. Biraz geriden geliyor Türkiye'de balayınca matematiğe biraz eğitimde seviyeler çok da farklıymış, hep kendini öyle kötü hissetmiş ezik hissetmiş, onun da bir devamı ama, hani dedim başka bir sınıfa gitsen başka bir hocadan da dinlesen daha mı iyi olur acaba, benden de anlamıyor olabilir misin falan diye söylediğim de oldu. Orada eksik hissettiğim çıkamadığım zamanlar da oldu. Ben miyim eksik dediğim oldu. Ama onun cevabını da bilemedim yani.</i>

Özge öğretmenin de PB'sinde eksiklik olduğu görülmekteydi. Öğretmenin kendisi de bu eksikliğin öncelikle farkına varmamasına rağmen, daha sonra konuşmalar ilerledikçe üniversitede aldığı eğitimin şuan alınan eğitimden farklı olduğunu ve eğitim yaklaşımını değişmesiyle öğrenciyi merkeze alan bir sistemin olduğunu farkettiği ve kendisini açtığı gözlenmiştir. Bu konuşmada Halide öğretmenin de aynı şekilde üniversitede öğrendiği bilgilerle şuan öğrenilen bilgiler arasında farklar olduğunu kabul ettiği de görülmektedir.

Özge öğretmen :	Üniversitelerde verilen eğitim de değiştiği için bence. Pedagojik anlamda. Çünkü bende aynı emre bey gibi üniversiteden mezun oldum. 5 sene sonra yüksek lisans için geri geldiğimde, bu pedagojik anlamda kendimdeki eksiklikleri gördüm. Ki o süreçte ben öğretmenlik de yapıyordum. (gülüşmeler).
Halide öğretmen :	Ben de öğrencilerimden takip ediyorum. Mezun ettiğim öğrenciler matematik bölümünü burada okuyorlar. Bana tekrar dönüt geliyor. Hocam, nasıl merak uyandıracağız. Bu konuda ilk soruyu ne soralım falan diye. Ya biz de öyle bir şey yoktu. Siz onları mı tartışıyorsunuz? Onları görüyorlarmış derste falan. Sonradan öğrendim.
Özge öğretmen:	Biz öğretmen merkezli hep eğitim aldık. Öyle öğreteceğiz diye eğitim aldık. Ama şimdi öğrenci merkezli eğitim. Onun farkını görmek, onu kullanabilmek için bence ayrıca bir eğitim almak gerekiyor. Biz bunu yapmaya çalışıyoruz zaten Halide hanımın dediği gibi ama, belki farkında değiliz çok sistemli gitmiyoruz. O süreci çok düzgün veremiyoruz. Tecrübemizle belki eksikleri kapatmaya çalışıyoruz.

Araştırmacının öğretmenlerin PB'lerini belirlemek amacıyla sorduğu “öğretim programı inceleyip kazanımlarına bakıyor musunuz?” sorusuna bütün öğretmenlerin kazanımlara bakıyoruz demesi, dikkat çekici bir nokta olmaktadır. Çünkü Emre öğretmen dışında kazanımların hepsini uygulayan öğretmen olmamıştır. Öğretmenlerin kazanımlara baktığı, fakat hepsini uygulamadığı sonucu da ortaya çıkmaktadır.

Araştırmacı :	Ben şeyi merak ediyorum. Programı irdeleyip kazanımlarına bakıyor musunuz? Kitaptan mı yoksa, ne işlenmiş konular nelerdir diye mi ilerliyorsunuz?
Özge öğretmen:	Kazanımlara bakıyoruz. (bütün hocalar kafalarını salladılar.)
Halide öğretmen:	Kazanıma bakıyorsun, soruya bakıyorsun, şimdi kazanımla soru tutuyor, bu kazanımla bu soru yapılması lazım diyorsun. Soruya giriyorsun. Bu sefer de detayda boğuluyorsun. Onu da vereyim onu da vereyim diyorsun, zaman sıkıntılı oluyor.

Alan bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Araştırmacının öğretmenlerin AB'sinin güçlü olduğunu belirttiğini görmüş ve bunun nedenini araştırmaya çalıştığında “mezun olunan okul türünün bu konuda etkisinin olup olmadığını” sormuştur. Buna cevap olarak Özge, Halide ve Emre öğretmen çalıştıkları okul türünün büyük etkisi olduğunu belirttiği görülmüştür. AB'lerinin güçlü olduğunu vurgulamışlardır. Fakat Gül öğretmenin çalıştığı okul türü AB'sini geliştirmesini sağlayacak nitelikte olmadığını vurguladığı görülmektedir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Alan bilginizdeki bu iyiyim deme hissi fakülteden mi kaynaklı? Fakültede daha mı çok alan bilgisi görüldüğü için mi matematikte daha iyi kavramlar arası ilişkiyi daha iyi kurabiliyorum. Pür matematik olarak düşünüyoruz şimdi. Acaba ondan kaynaklı mı yoksa başka bir sebebi var mı?</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Onunda etkisi vardır bence ama, e yani okul türümüzden dolayı izim durma gerileme şansımız yok. Sürekli öğrenciler çalışıyor ve çalışan öğrenci öğretmenini de çalıştırıyor.</i>
<i>Halide öğret:</i>	<i>soru soruyor öğrenci neden diye soruyor.</i>
<i>Özge öğret:</i>	<i>Bir yerde bir eksik açık verdiğiniz zaman tamam, ipin ucu kaçır yani. Onu vermemek için siz kontrollü olmak zorundasınız. Nereden nasıl soru gelebilir, neyin üstünde durmam gerekir, neyle bağlantısının kurulması gerekir, öğrencinin onu hissettirmeyi, çalışıyoruz zaten. Ben de yaptığımı düşünüyorum.</i>
<i>Halide hoca:</i>	<i>Ben de aynı şekilde düşünüyorum. Neyi vercen nasıl vereceksin, sorular var, öyle bir hale geliyor ki, şimdi ben not falan hazırlamadan paldır küldür gideyim derse, hangi konuyu istiyorsa yapayım çıkayım yani. Elimde ne not var ne bir şey var. Sorular artık netleşmiş kafamda kalıp sorular ilişkiler. Eksik kalmıyor, bağlantılar kura kura gidiyor.</i>
<i>Emre hoca:</i>	<i>Buradaki eğitim özge hocamın dediği gibi liseye yönelik konular hakkında evet çok fazla yeterlilik kazandırmadı. Burada çok fazla yani, hiç alakası yok.</i>
<i>Halide hoca:</i>	<i>hiç alakası yok.</i>
<i>Emre oca:</i>	<i>hiç alakası yok, evet. Bir bakış açısı, pencereyi genişletti. Tabi ki pür matematikle uğraşmak, farklı düşünmeyi kolaylaştırıyor. Farklı yerlere bakmayı veya ispatlamayı, onun kesinlikle faydası var.</i>
<i>Halide hoca:</i>	<i>Daha kolay halledebiliyorduk.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>İspatlar, mispatlar belki de.</i>
<i>Emre hoca:</i>	<i>Onun kesinlikle faydası var. Lise eğitimimde de ben ispat ağırlıklı geldiğim için, çok yadırgamadım. İlk senelerde bunu öğrencilere zorlamaya çalıştım ama baktım olmuyor. Buradaki gördüğümün bir katkısı var ama, lise müfredatı konusunda bir katkısı oldu mu dersiniz, olmadı.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Sizi okul türünün alan bilginize katkısı oldu o zaman. Bir meslek lisesinde çalışıyor olsaydınız kendinizi o kadar düşünmeyecektiniz belki. Öğrenci soruları çünkü gelmiyor. Siz neyi bilip bilmedikleri anlayıp anlamadıkları konusunda dönüt gelmiyor. Siz de düşünüyorsunuz, yada ekstra bir kaynak alıp bakmak incelemek gereği duymayacaksınız belki. Gül hocam</i>

	<i>öyle mi oluyor?</i>
<i>Gül öğretmen:</i>	<i>Valla hocam, bizim şey alan bilgisinden ziyade okul türü pedagojik bilgini geliştirmeye yönelik oluyor. Herkes zaten bilgiyi ilk anlattığında anlamayacak, bunu kafanda şey yapıyorsun. Artık farklı bir yoldan tekrar anlatmak zorundasın sen. Bu anlamda okul türü geliştirmeye başlıyor seni. Üniversitede gördüğüm şeylerle şimdi kıyaslıyorum. Biz burada lisede gördüğümüzün her şeyin ispatına yönelik çalışmalar var. Atıyorum rahat nasıl anlar bunu çocuk bir daha dönüp bakmaz. Devamlı farklı yöntemlerle aynı konuyu sil baştan programda bir haftada bitirmen gerekirse sen bir aya yayıyorsun ama bir şekilde bitiriyorsun. Tam öğrenme oluyor bir şekilde herkes adamakıllı bir şekilde bunu öğrenecek se öyle geçeceksin. Olmuyor başka türlü. Ama alan bilgisi konusunda bu okulda 5-6 yıl daha çalışsam sonra bir anadolu lisesine geçsem çok büyük sıkıntı yaşarım diye düşünmüyor değilim.</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Evet öğrenciler, sizin canlı kalmanızı sağlıyor.</i>

Teknoloji bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Emre öğretmenin TB'sinin kuvvetli olduğu ve bu konuda bir eksiklik ve güçlük yaşamadığı gözlenmişti. Kendisi ise odak grup görüşmesinin başında teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre ederken bir güçlkle karşılaşmadığını, sadece donanım ile ilgili sıkıntılar olduğunu belirttiği görülmüştür.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Sizin Emre bey?</i>
<i>Emre öğretmen:</i>	<i>Özge hanım ve Halide hanımın dedikleri gibi, ben de daha sonradan öğrendim teknolojiyi. Bu okulda kullandıklarımızı. Ama geçen dönem sizden aldığımız bilgilerden sonra, biraz ağırlıklı olarak kullandım. Fonksiyonlar konusunda grafik çizimi konusunda. Sonrasında üçgenlerde biraz kullandım. Onların hazırlanması konusunda bir sıkıntı yaşamadım. Sınıfta kullanırken de bir sıkıntı yaşamadım. Sadece dediğimiz gibi donanım problemleri yaşıyoruz. Bizim dışımızda gelişen bilgi eksikliğimizden değil de donanımların sağlıklı olmamasından dolayı. Kablo bir şey oluyor. Ekranın kalibrasyonu iyi değil onlarla ilgili sıkıntı yaşıyoruz. Veya bu seneki gibi kullanmak istediğimizde öğrencilerin ellerindeki teknolojinin kullanılabilir durumda olmaması sebebiyle, kullanamadık. Yoksa bilgiyle ilgili bir sıkıntı yaşamadık. Ama teknoloji durmuyor geliyor.</i>

Halide öğretmenin TB'sinin eksik olduğunu ders takiplerinden ve birebir görüşmeden görmekteyiz. Kendisi TB'sinin eksik olduğunu kabul etmekte ve bu konuda yetersiz olduğunu dile getirmektedir. Gerçekten de Halide öğretmenin sınıf uygulamalarında bu eksiklik göze çarpmaktadır.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Teknolojiyle ilgili yaşadığınız güçlükler nelerdir? Bunlara kısaca birer örnek verebilir misiniz?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Ben çok yaşıyorum. Diğer alanlarda sıkıntının çok olmadığını düşünüyorum ama, bir takım bilgisayar falan kurslar aldık ama hep işte matematikçi olmayan birileriydi. Sorduğumuzda biz bunu nasıl yapacağız matematikle ilgili bir şey söylediğimde, ee bilmiyoruz falan deyip o konuda bize hep sosyal branşlardan örnekler vererek bir şeyler anlattılar. Okuduğumuz dönemlerde teknolojiyle ilgili dersler alamadık. Daha sonradan bize hizmetiçi eğitimle ilgili gürül gürül bir şeyler verilmedi. Biz, kendi çapımızda bir şeyler öğrenmeye çalıştık kendi kendimize.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Böyle word excel powerpoint bunlar nasıl hocam?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Onlar iyi onlarda sıkıntı yok.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Böyle internete girip çıkıyorsunuz, temel bilgisayar bilginiz yeterli. Rahat rahat kullanıyorsunuz yani.</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Orada bir sıkıntı yok. Ama takıldığım anda beni rahatlatacak birisini bulamıyorsun hemen yakında. Bir bağlantı kuracaksın bir kablo eksik mesela, o kabloyu bile bulamıyorsun.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Donanım konusunda da eksiklikler olabiliyor.</i>

Özge öğretmenin TB'sinde bir eksiklik olmadığı, fakat TAB'sinin geliştirilmesi gerektiği bu konuda hizmetiçi eğitime katıldığı ve ders takibinin son dersinde Geogebra yazılımını açarak öğrencilerine uygulama yapmaya çalışması öğretmenin bu konudaki hevesini göstermesine rağmen, öğretmenin bu konuda pratik yaparak kendisini geliştirmesi gerektiğini vurgulanmıştı. Öğretmen de ders takipleri ve birebir görüşmeler sonucunda, araştırmadaki bulgulara paralel TB'sinde bir eksiklik yaşamadığı, fakat TAB'sinde geliştirmesi gerektiğini, fakat bunu gerçekleştiremediği için bu konuda eksisinin farkında olduğunu belirtmiştir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Özge hanım, siz teknolojide nerelerde sıkıntı yaşıyorsunuz? Ne düşünüyorsunuz? Kendinizde öz eleştiri yaparsanız?</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Halide hanım gibi ben de üniversitede hiç görmediğim şeyleri okulda ders anlatırken kullanmaya başladım. Kendi çabamla öğrendiğim kadar. Geçen dönem sizden aldığımız geogebra mesela bizim çok işimize yarıyordu ama ben derslerimde onu akıcı olarak kullanamadım. Çocuklar bana bir şey sorduklarında benim de kurcalamam gerekiyor. Aynı şekilde zaman kaybı oluyordu. Devamını da getiremedim. Üstüne yoğunlaşmam lazım. Böyle eksikliklerim var. Onun dışında işte powerpointtir, diğer bilgisayar becerilerinde sıkıntı yok. Sadece benim sıkıntım bu oluyor. Başka bir şey.</i>

Pedagojik alan bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Gül öğretmenin PAB'sinde güçlük yaşadığı nedenleriyle birlikte verilmişti. AB'sinde ve PB'sinde var olan eksiklikler öğretmenin PAB'sine de yansımıştı. Odak grup görüşmesinde ise öğretmen bunun farkına varmakta biraz geç kalmış, fakat kabul ettiği görülmüştür.

<i>Gül öğretmen:</i>	<i>Kendimi okulumda bir matematikçi var, Necati hoca diye bir hocayla kıyaslayayım. Şöyle söyleyeyim Necati hocada sevdiğim özellik ve kendimle kıyasladığım. O da öğretmen merkezli bir eğitimden mezun olan bir öğretmen. Fakat hemen gidiyorlar çocuklarla, getirmiş kaynak makinesini, demirleri hazırlamış büyük bir düzgün sekizyüzlü oluşturdular. Bir kazan dairesinin ölçümüne gidiyorlar falan. Ya da tahtaları getirdiler çivi çaktılar falan. Ben kendime bakıyorum, o direk hani materyalleri kendisi oluşturuyor. Ben de elimde teknoloji var teknolojiyle bir şeyleri oluşturmaya çalışıyorum. Çocukları sınıf ortamından dışarı çıkarırsam dağılacaklar diye korkuyorum. Onları kazan dairesinde toplayayım falan sıkıntı olacak diye, ben de akıllı tahtadır bilgisayardır onlar üzerinden yada projeksiyonu falan kullanıyorum. Ben de orada oluşturmaya çalışıyorum. Aramızdaki fark o direk hani böyle elle tutulabilir materyalleri kullanabiliyor. Ben teknolojik materyallere biraz daha yöneliyorum. Farkımızda şu, biz burada pedagojik anlamda teknolojiyi nasıl entegre edebiliriz, özel öğretim yöntemlerinde de olsun farklı derslerde de olsun, ona adapte olduk. Yada bilgisayar derslerimizde matematik yazılımını nasıl kullanabiliriz, onu hani daha ağırlık vermişiz. O da kendisi bilgisayar anlamında pek bir katkısı yok. İnternetle yazılımlarla ilgili pek bir şey araştırmamış fakat, o da elimde olan materyallerle kendi bildiğim şeylerle çocuklara nasıl anlatabilirim diye o da öyle bir şeye yönelmiş. Ama ne oluyor, aslında ikimizin de kullandığı şey yapılandırıcılığın bir parçası oluyor. O anlamda bir fark var. O da hani öğrendiklerinden sonra kendini geliştirme fırsatı bulmuş.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Yine teknoloji bilgisine ağırlık veriyorsun sen gözde?</i>
<i>Gül öğretmen:</i>	<i>Evet benim öyle oluyor. Ben hep o yöne doğru biraz daha kayıyorum. Hiç hadi sınıf dışına çıkalım da bu sefer de şunu yapalım falan deme şeyim olmuyor. Biraz benim tercih...</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Sınıf içinde farklı yöntem teknik kullandığını düşünüyor musun?</i>
<i>Gül öğretmen:</i>	<i>Hımm yok. Yine benim teknoloji odaklı oluyor. Evet.</i>

Halide öğretmenin PAB'sinde az düzeyde eksiklik yaşadığını, bu eksikliği de PB'si ile AB'sini bütünleştirebilmesi sayesinde en az düzeye indirdiği görülmektedir. Öğretmenin derslerinde öğrencilerine şiirler yazdırdığı, oyunlar oynadığı, yani farklı şeyler yapmaya çalıştığı ve kendisini bu konuda sürekli geliştirdiği görülmektedir. Bu konuda kendisini yeterli gördüğü de dikkati çekmiştir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Hiç teknoloji olmasa, yokken dersi hangi yöntem teknikle anlatacağınızı düşünüyor muydunuz? Elinizde notunuz yada planınız, bilemiyorum. Düz anlatım mı yapıyordunuz hep?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Ben şeyde sıkıntı çekiyordum, 3 boyutlu uzaylarda, o cisim köşegeni falan onları anlayamıyorlar, hayal edemiyorlar falan. Şey düşündüm. Legolar var. Sınıfın çok da yaramaz çocukları oluyor. Onlara veriyordum. Bir sonraki sorunun maketini kuruyordu o. Kare var onun üstünde işte küçük bir dikdörtgenler prizması var. O maketi ortaya koyuyordum, onun üzerinden anlatıyordum çocuklara. Yüzey bu üst bu falan diye.</i>

Özge öğretmenin PAB'sinde eksiklik yaşadığı görülmüştür. bu eksikliğin sebebi olarak ise PB'sinde var olan eksiklik ve PB'si ile AB'sini bütünleştirememesinden kaynaklandığı görülmekteydi. Özge öğretmen odak grup görüşmesinde öğrencilerine ilişki kurdurmaya çalıştığını, öğrencilerin merakını arttırmaya çalıştığından bahsettiği görülmüş, fakat temel olarak öğretmen merkezli, düz anlatımı tercih ettiği gözlenmişti. Öğretmenin bu açıdan PAB'sinde kendisini eksik gördüğü sonucuna ulaşılabilmekle birlikte, kendisini geliştirdiğini de belirtmektedir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Hiç teknoloji yok derse girdiniz kendiliğinden mi geliyor bu konu anlatımı yada bir önceki anlattığımız aynı dersten esinlenerek mi anlatıyorsunuz? Üstüne bir şeyler mi kuruyorsunuz? Ya geçen ders böyle anlatmıştım, öğrenciler şöyle demişti. Şimdi şöyle mi diyeyim. Yada ben bu konuyu illa, sunuş yoluyla anlatacağım. Yada sadece yazacağım, düz anlatım yoluyla anlatacağım mı diyorsunuz, böyle ortama göre değişiyor mu ders işleyişiniz?</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Ben diğer arkadaşlarımı bilemem ama başladığımız zaman öğretmenliğe, teknolojimiz yoktu. Tahta ve tebeşirimiz vardı. Ben bir önceki konuyla alakasını varsa illaki yada eski konularla ilgili merak uyandırmaya çalışıyorum bağlantı kurdurmaya çalışıyorum hissettirmeye çalışıyorum. Yolum bu. Genelde merkezde ben oluyordum. Evet çocukların merakını ilgisini uyandırıyordum ama, konunun devamını hep ben getiriyordum. Soru cevapla geçiyordu. Bunları kullanıyordum. Sonra sonra teknolojiyle biraz daha değişti işler.</i>

Teknolojik pedagoji bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Ayrıca Emre öğretmenin TPB'sinde eksikliklerin bulunduğu, bunun sebebinin ise PB'sindeki eksiklikler ve TB ve PB'sini bütünleştirememesinden kaynaklandığı

belirtlmifltir. Bu eksikligi de Emre oğretmenin kabul ettiği, bu konuda eksik olduğunu belirttiği grlmftr.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Pedagoji konusundaki sıkıntılarımız hakkında konuşmak istiyoruz. Sınıf yönetiminde, ğretim programına hakimiyetiniz konusunda, lme değerlendirmeyi nasıl sağlıyorsunuz? Burada yaşadığınız sıkıntılar var mı nasıl zyorsunuz? Bunları bi de öğrenmek istiyoruz.</i>
<i>Emre ğretmen:</i>	<i>Pedagoji konusunda evet, teknolojiyi pedagojiyle birleştirme konusunda sıkıntı yaşıyoruz açıkçası. Neler seçeceğimiz konusunda kararsız kalıyoruz. Ben şahsen kalıyorum. Konu içerisinde hangi teknolojiyi kullanacağıma karar vermekte zorluk çekiyorum. Ama pedagojik olarak öğrenciye nasıl yaklaşacağımı, konuda ne anlatacaklarımız konusunda bir sıkıntım yok. 17 yıl geçti. Bu da biraz zamanla giderilebilir. İlk yıllarda belki sıkıntı çekiyordum, öğrencinin neyi ne zaman anlayacağını yada nasıl anlatılması gerektiği konusunda bazen sıkıntı çekiyordum. Veya çok yüksek seviyeden gidebiliyordum. İlk mezun olduğumuz senelerde. şimdi biraz daha artık onların ne istediğini, ne anlatmamız gerektiğini, müfredata neyin uygun olduğunu, pedagojik olarak öğrencilerin neyi algılayabileceğini, ne yapabileceklerini önceden tahmin edebiliyorum. şimdilik öyle bir sıkıntımız yok.</i>

Gül ğretmenin TB’sinin kuvvetli olduğunu ders takiplerinden ve birebir görüşmeden görmekteyiz. Fakat Gl ğretmenin TPB’sinde güçlük yaşadığı tespit edilmiştir. Kendisinin de TB’sinin kuvvetli olmasına rağmen TPB’sindeki bu eksikligi fark ettiği ve kabul ettiği görülmektedir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Teknolojiyi sınıfta kullanırken kendini nerede güçsüz hissediyorsun. Hocam?</i>
<i>Gül ğretmen:</i>	<i>şöyle söyleyeyim. Geçen yıl benim 2. Yılımdı. İlk defa dokunmatik ekranı geogebra’yı falan kendimiz kullanmışlığımız var ama 26 kişinin karşısına geçiyorsun ve onu tekrar kullanmaya başlıyorsun ve en ufacık bir hatanda sınıf bir anda kopuyor onları toplamaya çalışıyorsun. Bir yandan oradaki sıkıntıları düzeltmeye çalışıyorsun.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Dzeltebiliyor musun? Veya oradaki sıkıntılar dediğin neler onlar?</i>
<i>Gül ğretmen:</i>	<i>Yapıyorum halledebiliyorum mesela, bir orta dikme çizeceğiz mesela bir şekilde yapmaya çalışıyorum araştırarak yapıyorum. Evde yapsam bile o an aklıma gelmiyor heyecandan bir yerini kaçırıyorum. Toparlıyorsun ama daha uzun sürede yapıyorum. şimdi biraz daha oturdu onlar kullanım şeklim falan ama. Otorite sıkıntısı yaşamaya başlamıştım ilk zaman. O da süreyi çok uzatmamdan kaynaklanan, orada işlevlere takılıyordum onlara bakıyordum. Okuldaki bilişim hocalarımızdan destek almaya çalışıyordum.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Mesela sen daha akıcı kullanınca teknolojiyi, sınıf yönetimi daha mı kolay oldu?</i>
<i>Gül ğretmen:</i>	<i>Tabi daha kolay oldu. Zaten direk nerede ne yapman gerektiğini biliyorsun az çok. Bunu kullandığımda sorun çıkmıştı diyorsun. Daha dikkatli oluyorsun falan. O toparlanmaya başladı ve tahtaları kullanıyoruz. Temas</i>

	<i>sıkıntıları, bu hani önünde kırılması diye extradan bir cam var, o yukarıdaki kısımdaki sensörle senin hareketini algılıyor ve o kısımlarda hep bir teknik sıkıntı çıkıyor. Bazı yerleri algılayamıyor. Yada sınıfta bir sinek uçuyor konuyor oraya gitti, dokunmatiği gitti. O an hiçbir şey yapamıyorsun üstünde. Onları dikkat etmeye başlıyorsun bir süre sonra. Öyle sorunlar vardı.</i>
--	--

Özge öğretmen pedagoji bilgisindeki eksikliği kabul ettikten sonra, PB'si ile TB'sini bütünleştiremediğini dile getirmişti, görüşme ilerledikçe kendilerindeki eksikliği görmeye başladıkları ve ifade ettikleri görülmüştür.

<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Bir de işte dediğim gibi pedagojiyle teknolojiyi birleştirirken güçlük yaşıyorum.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Neden yaşıyorsunuz sizce?</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Üniversitede böyle bir eğitim almamış olmamız. Zamanında bunu almaya hevesliyiz istekliyiz ama çok fazla şansımız mı olmadı, kullanmadık mı kendimiz de de o eksiklikler var.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Genelde pedagoji tarafında teknolojiyi pedagojiyle birleştirme tarafında o da olunca 3'ünün birleşiminde. Peki gözde?</i>

Teknolojik alan bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Özge öğretmenin TAB'sinin geliştirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak ise öğretmenin bu konuda pratik yapmaması görülmekteydi. Öğretmenin kendisini irdelediğinde, kendisini TAB konusunda eksik gördüğünü ve geliştirmesi gerektiğini düşünmüştür. Emre öğretmenin ise, TAB'sinde bir eksiklik olduğu belirlenmiş, TB ve AB'sinin kuvvetli olmasına rağmen bu iki bilgi türünü bütünleştiremediği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat öğretmen geçen süre zarfında ve diğer öğretmenlere göre teknolojik araçlara karşı ilgisinin fazla olması sebebiyle daha çok ilgilendiği bu konuda kendini geliştirdiği, en azından diğer öğretmen arkadaşları tarafından gözlenmiştir. Aynı şekilde Halide öğretmen de TAB'sinin eksik olduğunu, ilk defa kullandığını ve devamını getirmediğini kabul ettiği görülmüştür.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Grafik çizimi içeren bir yazılımı kullanırken bir güçlük çekiyor musunuz? Ne kadar kullanıyorsunuz? Mesela geogebra başka var mı bildiğiniz? Sketchpad cabri? Bildiğinizi kullanırken yaşadığınız güçlük var mı?</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Sürekli kullanmadığım için kendimin de şuanda eksiklerim olduğunu düşünüyorum. Geliştirmem lazım.</i>

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Özgüven mi yok o yazılımı kullanmakla ilgili?</i>
	<i>Yeni öğrendiğimiz için ve çok okulda kullanacak zamanım olmadı. Okullarda tatil öncesindeydi. Ben de üstüne gidip ekstradan bir çalışma yapmadım. Ama yapmam gerekir diye düşünüyorum eksiklerim var çünkü. Mesela ben bir emre bey kadar, rahat kullanamıyorum. O derslerine de çalışmak lazım.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Emre bey kadar iyi değilim dediniz? Emre bey siz ne farkı görüyorsunuz? Neden iyi olduğunuzu düşünüyor Özge hanım?</i>
<i>Emre öğretmen:</i>	<i>Ben rahat kullanıyorum ama çok iyi yada çok farklı olduğumuzu düşünmüyorum. Onlar da kullanıyor diye düşünüyorum.</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Kullanıyoruz da, bilgisayara karşı Emre beyin teknolojiye karşı daha ilgili. Daha meraklı bana nazaran. Ben öğrendiğimi kullanırsam geliştirsem tamam ama, ekstradan hani merak edip kurcalamak istiyor. Benim şartlarım böyle ben kendim daha sınırlıyım.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Halide hocam siz?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Ben çok uzağım, çoğunu bilmiyorum. Sizinle tanıdım birazcık, az bir şey kullandım.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>İlk kez öyle bir şey kullandınız.</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Gördük kullandık, kaldı orada.</i>

Halide öğretmenin TAB'sinde eksiklik olduğu belirtilmişti. Öğretmenin TAB'sini geliştirmeye çalıştığı bu konuda aldığı hizmetiçi eğitimden sonra uygulama aşamasına geçtiği fakat, bir kere kullanımından sonra daha ileri gidemediği görülmüştür. Böyle bir durumda öğretmenin kendisini bu konuda yeterli görmediğinin farkında olması dikkatlerden kaçmamıştır. Öğretmen sadece öğrencilere ulaşılması zor olan konularda teknoloji kullanmasının onu gerçekten rahatlatacağı görüşüne ulaşmış ve o konularda kullanmayı düşündüğünü dile getirmiştir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Halide hocam siz matematiksel yazılımları kullanma durumunuz nedir?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Ben çok uzağım, çoğunu bilmiyorum. Sizinle tanıdım birazcık, az bir şey kullandım.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>İlk kez öyle bir şey kullandınız.</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Gördük kullandık, kaldı orada.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Kullanırken sınıfta bir güçlük yaşamışsınızdır mutlaka? Ne gibi? Yaşadınız bıraktınız mı?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Hazırdı, hazırlamıştım evde çok güçlük çekmedim aslında. Hazır olanı sunmuştum. Çok da hoşuma gitti, şeyde çok zorlanıyordum. Periyod kavramında, hızlanıyor grafik, yavaşlıyor falan. Onu kavrayamıyorlardı. O zaman kullandım. Hatta programım hazır. Diğer arkadaşlarda alıp hemen diğer sınıflarda gösterdiler. O konuyu hemen pıt diye geçtik. Hoşuma gitti ama orada kaldı.</i>
<i>Araştırmacı:</i>	<i>Neden kaldı hocam, burası çok önemli bizim için. sınıf dışı hazırlık yapmak mı ve onun zaman alması mı sorun? Yoksa geogebra yada onun gibi,</i>

	<i>teknolojileri kullanırken onları mı anlamak yapmak istediğini yapamamak o yazılımla, onlardan dolayı mı sıkıntı yaşıyorsunuz?</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Konuyu anlatırken tek tük böyle ulaşamadığım noktalarda, mesela şeyde türevin teğetle olan ilişkisinde teğetin eğimi olma. Orada mesela çok zorlanıyorum anlatırken öğrencilere çok ulaşamadığımı düşünüyorum. O geogebra programında yaptığım şey çok daha rahat anlaşılıyor. Nokta yaklaştıkça teğet durumuna geliyor. I o, periyod kavramı. Birkaç tane daha var böyle onlar gerçekten sıkıntı. Devamlı böyle birşeyler yapmaya çalışıyorum. Kağıt koparıyorum falan, ama onu teknolojiyle tabi çok daha rahat yapıyor. Diğerlerinde çok fazla sıkıntı çekmiyorum galiba ulaştığımı düşünüyorum öğrencilere. Belki sebep o.</i>

Teknolojik pedagojik alan bilgilerine ait görüşler aşağıdaki gibidir:

Halide öğretmenin TPAB'sinde güçlük yaşadığı belirlenmişti. Öğretmenin bu güçlüğüne sebebi olarak AB'si ile TB'sini bütünleştirememesinden kaynaklandığı belirlenmişti. Öğretmenin materyal hazırlamada eksikliğinin olduğunu bu sebeple TPAB'sinin yeterli olmadığı görülmektedir. Kendisi ise "çok faydalı olmadığını gördüğünü" belirtmesine rağmen bilgisindeki eksiklikten dolayı bu şekilde olduğunun farkında olmadığı görülmektedir.

<i>Araştırmacı:</i>	<i>Türev alma mesela? Ne diyorsunuz, bir fonksiyonun türevini aldırıyorsunuz? O gibi konularda,</i>
<i>Emre öğretmen:</i>	<i>Belki onu başlangıçta türevin tanımını anlatırken ama, türev aldırırken onu kullanamıyoruz.</i>
<i>Halide öğretmen:</i>	<i>Çok da faydalı olmadığını gördüm. Kullandım ben daha hızlı olsun, ders daha akıcı olsun diye. Powerpoint hazırladım. Soruları oradan arka arkaya soru cevap şeklinde falan verdim. çocukların önce hoşuna gitti. Ders işte zevkli geçti hızlı geçti falan diye. Ondan sonra biz işte direk izledik aklımızda bir şey kalmadı falan dediler verim alamadım.</i>

Gül öğretmenin TPAB'sinde orta düzeyde eksiklikler olduğu görülmüş, öğretmenin bu konuda kendisini geliştirmesi ve düzenlemesi gerektiği düşünülmektedir. Öğretmenin teknoloji destekli materyaller geliştirebildiği fakat bu konuda TB'si ile PAB'sini bütünleştiremediği ve PB'sinde yaşadığı güçlükleri kendisi de dile getirdiği görülmektedir.

<i>Gül öğretmen:</i>	<i>Benim şey de sıkıntı. Materyaller genelde hepsi ilk kullandığım şeyler. Sınıfta zaman ayarlama. Bitiveriyor hemen. Konuyu anlatıyorsun bitiveriyor. Daha uzun sürmesini bekliyorsun aslında ama, şimdi ne yapacağım ben bitti bu. Hadi bakalım o zaman buradan devam edelim. Ama</i>
----------------------	---

	<i>arada bir boşluk yaşıyorsun. Öyle sıkıntıyı yaşadığım oluyor.</i>
<i>Emre öğretmen:</i>	<i>Açıkçası ben de onu çok fazla düşünmüyorum. Derse girdiğimde şurada bitireyim. Şununla sonlandırayım ondan sonra değerlendirmeyi de yapayım. Ondan sonra dersim tamamlansın şeklinde çok fazla düşünmüyorum açıkçası. Ders nerede bitti, orada kaldı.</i>
<i>Özge öğretmen:</i>	<i>Evet o son toparlayalım şey yapalım, o her zaman olmuyor.</i>
<i>Emre öğretmen:</i>	<i>Onu düşünemiyoruz açıkçası.</i>

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmenlerinin öğretim süreçlerine teknoloji entegrasyonunda yaşadıkları güçlükleri TPAB modeli çerçevesinde belirlemek ve bu güçlüklerin kaynaklarını ortaya çıkarmaktır. Bu amaca yönelik olarak, özel durum çalışması yapılmış, araştırmaya katılan matematik öğretmenleri ile, 10. Sınıf ikinci dereceden fonksiyonlar alt öğrenme alanının ilk 2 kazanımının uygulaması olan 4 saatlik ders takibi yapılmış ve bulgular elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunda yaşadıkları güçlüklerin nedenleri belirlemek amacıyla öğretmenler ile birebir görüşmeler yapılmış, öğretmenlerin kalabalık içerisinde kendilerini daha iyi ifade edebildikleri düşüncesinden yola çıkılarak öğretmenlerin TPAB modelinin bileşenlerine ilişkin eksiklerini belirlemek için öğretmenlerle odak grup görüşmesi yapılmış ve bulgular elde edilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde ise alt problemlere ait elde edilen bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlara yönelik öneriler sunulmaktadır.

Emre öğretmen, İzmir ilinde bir Anadolu lisesinde görev yapmakta, mesleğinde 15. yılını çalışmakta olan teknolojiye karşı yatkınlığı bulunan bir öğretmendir. Emre öğretmen yüksek lisansını 2005-2007 yılları arasında tamamlamış, eğitim yaklaşımlarını takip eden, öğrenciyi merkeze alan bir öğrenme ortamı oluşturduğu gözlenmişti. 2011 yılından itibaren FATİH Projesi kapsamında eğitimimize dahil olan akıllı tahtalarla öğretmenlerimizin teknoloji kullanması gerekliliği artmıştı. Bu durumda Emre öğretmen, kendisi teknolojik bir eğitim almamasına rağmen teknoloji konusunda kendisini geliştirdiği ve bu konuda hevesli olduğu görülmüştü. Emre öğretmenin TPAB bileşenlerine yönelik bilgisi incelendiğinde, TB'sinin ve AB'sinin

kuvvetli olduğu fakat, bu iki bilgi türünün kesişimi olan TAB'sinin ise eksik olduğu belirlenmiştir. Öğretmen iki bilgi türüne ayrı ayrı sahip olmasına rağmen TAB'sindeki eksikliğin sebebi olarak, iki bilgi türünü bütünleştirememesi görülmektedir.

Aynı şekilde Emre öğretmenin PB'sinin kuvvetli olmadığını odak grup görüşmesinde de kabul etmiş, ayrıca ders takiplerinde TPB'sini geliştiremediği, bu konuda eksik kaldığı görülmüştü. Burada da öğretmenin TB'sinin kuvvetli olmasına rağmen iki bilgi türünü bütünleştirmede güçlük yaşadığı görülmüştü. Bu durum Emre öğretmenin TPAB modelinin ayrı ayrı bilgi türlerini geliştirmesi gerekliliğinin yanı sıra, bilgi türlerini bütünleştirme işleminin de geliştirmesi gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum, Pamuk, Ülken ve Dilek (2012)'in öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmasındaki temel alanlarda bilgi kazandırmanın yanı sıra bu bilgileri diğer bilgiler ile ilişki kurarak kullanabilmesinin önemli olduğu sonucuyla paralellik göstermektedir.

Emre öğretmenin odak grup görünmesinde “Teknolojiyi pedagojiyle birleştirme konusunda sıkıntı yaşıyoruz açıkçası. Neler seçeceğimiz konusunda kararsız kalıyoruz. Ben şahsen kalıyorum. Konu içerisinde hangi teknolojiyi kullanacağıma karar vermekte zorluk çekiyorum.” açıklaması ile öğretmenin teknolojiyle birlikte kullanacağı materyalleri seçme konusunda güçlük yaşadığını dile getirdiği görülmüştü. Buna paralel olarak Niess (2005)'in araştırmasında, öğretmen adaylarının teknolojiyle birlikte kullanılacak öğretimsel stratejiler konusunda çok kısır kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Halide öğretmen İzmir ilinde bir Anadolu lisesinde görev yapmakta, mesleğinde 25. yılını çalışmakta olan teknolojiye karşı yatkınlığı bulunmayan, teknolojiyle ilk karşılaşması 2000 yılında ger döndüğü yüksek lisans çalışmasında olduğunu söyleyen bir öğretmendir. Halide öğretmenin PB'sinde de teoriksel olarak eksiklikler olduğu görülmüş; teknoloji konusunda kendisini geliştirmeye çalışmasına rağmen bu konuda hevesinin çok olmaması ve kendine güvenememesinden dolayı TB'sinde çok eksikliklerinin olduğu belirlenmişti. Dolayısıyla bu bilgi türünü içeren TAB, TPB,

TPAB'lerinde de eksiklikler görülmüştü. Bu durumu destekler nitelikte Archambault & Barnett (2010) teknolojik alan, teknolojik pedagoji ve teknolojik pedagojiks alan bilgileri arasında da güçlü bir bağ olduğu görmüş ve TPAB'yi oluşturan bilgilerin birbirlerinden ayrı düşünölemeyeceği, ayrımlarının yapılamadığı ve birbirleriyle sarmal bir yapı içerisinde oldukları sonucuna ulaşölmüştür.

Doering, Veletsianos, Scharber & Miller (2009) araştörmalarında öğretmenlerin sadece kursla sınırlı kalmayarak sınıflarına döndüklerinde de desteklenmeye ihtiyaçları olduğuna ulaşölmüştür. Yapılan araştörmada bu durumun en açık göstergesi ise, Halide öğretmenın Geogebra yazılımıyla ilgili araştörmacıların sunduğu bir hizmetiçi eğitime katıldıktan bir süre sonra, odak grup görüşmesinde derslerinde yaptıklarını kullandıklarını, daha sonra ileriye taşıyamadığını açıklamasıdır. Bu durum hazırlanan kurslara katılan öğretmenlerin kendi sınıflarına döndüklerinde ek bir desteğe ihtiyaçları olduğunu göstermektedir.

Göl öğretmen İzmir ilinde birçok programlı lisesinde görev yapmakta, mesleğinin 2. Yılını çalışmakta olan teknolojiye karşı ilgisinin ve yeteneğinin bulunduğu, üniversite eğitiminde de alanındaki teknolojik gelişmelerden haberdar olan bir öğretmen olarak karşımıza çıkmaktaydı. Göl öğretmenın TB'sinin yeterli düzeyde olmasına rağmen, PB'sinin sadece teoride kaldığı, dolayısıyla da PAB'sinin, TPB'sinin ve TPAB'sininde de eksiklikler meydana geldiği görölmüştü. Polly(2010) da matematik bilgisini doğru öğreten ve öğrencilerin hesaplama becerilerini gelişmesine destek olmak için teknoloji kullanan öğretmenlerin TAB bilgisinde iyi oldukları, fakat, pedagoji bilgisine ve PB, PAB, ve TPAB'lerinde bir yoksunluk sergiledikleri sonucu Göl öğretmenden elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir.

Özge öğretmen İzmir ili içerisinde bir Anadolu lisesinde görev yapmakta, mesleğinin 17. Yılını çalışmakta olan teknolojiye karşı ilgili fakat kedisini geliştirmeye pek vakit ayıramayan, üniversite eğitiminde teknoloji eğitimi almamasına rağmen bu konuda çağa ayak uydurmaya çalıştığı görölmektedir. Özge öğretmen odak grup görüşmesinde belirttiği üzere PB'sinde yaşadığı güçlüğu fark

ettiğini ve bunu yıllar içerisinde öğretmenlik mesleğini yaparak geliştirmeye ve bu konudaki eksikliklerini gidermeye çalışmıştır. Bu durumda tecrübeli bir öğretmen olmasından dolayı eksikliklerini büyük oranda giderdiği görülmüştür. Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin (2009)'nın sonuçlarına paralel olarak öğretmenlerin çalıştıkları yılların çalışmada kullanılan anketten elde ettikleri puanları önemli derecede artırıcı etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Özge öğretmenin teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda her konunun teknolojiye uygun olmadığını odak grup görüşmesinde belirttiği görülmüştür. Öğretmen teknolojiyi, görselliği olan ve öğrenci öğrenmesinin zor olduğu konularda kullanmayı tercih ettiği görülmüştü. Bu durum öğretmenin teknolojiyi ihtiyaç olunan konuda kullanmak üzere bir araç olarak gördüğü sonucuna ulaşılmaktadır. Akkaya (2009)'nin de belirttiği gibi, öğretmen adaylarının yeni programlar öğrenmekte ve teknolojiyi amaç değil araç olarak derslerine gerekli yerlerde entegre etmeye çalıştıklarına değinilmiş, öğretmen adayları ise sırf teknoloji kullanmak adına konunun arka planda kalmasının ve her konuda kullanılmasının anlamsızlığına değinmişlerdir.

Nesrin öğretmen İzmir ili içerisinde Çok Programlı bir lisede görev yapmakta, mesleğinin 3. Yılını çalışmakta olan teknolojiye ilgi duyan fakat kendisine çok fazla güvenmeyen, erkeklerin bu konuda daha hevesli olduğunu belirten bir öğretmendir. Nesrin öğretmenin akıllı tahta ile yaşadığı birkaç soruna çözüm üretememesinden ve kendisine güvenmemesinden dolayı TB'sinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştı. Nesrin öğretmen TB'sinin ilk başlarda kuvvetli olmadığını ve teknoloji konusunda öğrencilerin seviyeleri yüksekken, onların ilgisini çekmenin ve sınıf yönetimi sağlamanın zor olduğunu belirtmiştir. Buna destek olarak, Bilici (2012) okul içinde ve dışında teknolojiye ulaşma imkânı ve sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin bulunduğu bir sınıfın yönetimini sağlamanın da zor olduğu sonucuna ulaştığı görülmüştür.

Nesrin öğretmenin teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede yaşadığı güçlük materyal hazırlama sürecindeki eksiklikten ve öğretmenin teknolojiye çok fazla

hakim olamamasından kaynaklandığı belirlenmişti. Öğretmenin sonuç olarak TB'si ile PAB'sini bütünleştiremediği sonucuna ulaşılmaktadır. Bu örneğe paralel olarak Bilici (2012) öğretmenlerin teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre ederken yaşadıkları güçlüklerin sebebini teknoloji destekli öğretim materyali hazırlama ve ortaya çıkan teknik aksaklıklara çözüm bulma konusunda sahip oldukları bilgi eksiklikleri olarak gördüğü belirtilmektedir.

Ayrıca öğretmenlerden Halide öğretmen ve Özge öğretmenin powerpoint sunusunu kullandığı görülmektedir. Halide öğretmenin akıllı tahtada sunu sayfalarını geçme dışında hiçbir işlem yapmadığı görülmekte, Özge öğretmenin ise powerpoint sunu sayfasını çizim tahtasına taşıyarak üzerinde işlemler yaptığı belirlenmiştir.

Öğretmenler ile yapılan odak grup görüşmesinin sonucunda öğretmenler öğretimsel teknolojileri kendi derslerine nasıl adapte edecekleri konusunda güçlük yaşadıklarını, hizmetiçi eğitimlerin her alandan öğretmene hitap etmesi sebebiyle kendi alanlarına uygulamada zorlandıklarını açıkladıkları görülmektedir. Aynı şekilde bu duruma paralel olarak Guerrero (2010), her alanın kendi öğretimsel amaçları olduğu ve bu sebeple her alana uygun teknoloji çeşidi ve uygulamaları farklılık göstereceği düşüncesiyle TPAB modeli her alan için özel olması ve eğitimlerin de bu şekilde yapılandırılması gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu konuda yine öğretmenler, kendilerine verilecek eğitimin temel ve teorik bilgi olmasının yanı sıra, bu bilgileri derslerinde nasıl kullanacaklarının eğitimi verilmesinin daha faydalı olacağı görüşünü savunmaktadırlar. Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur & Braak (2012) da bu görüşü destekler nitelikte olup, araştırmalarında öğretmen adaylarının teknoloji tabanlı dersler yani teknoloji bilgisini vermenin yerine teknolojiyle zenginleştirilmiş derslerle deneyim kazanmalarının sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerden Nesrin öğretmen hariç hepsinin PB'sinde eksiklikler olduğu ve bu konuda teorik ve uygulamalı olarak geliştirilmesi gerektiği; Halide öğretmen hariç hepsinin TB'lerinin yeterli olduğu; Halide öğretmenin teknoloji kullanma konusunda kendisini yeterli olarak görmediği sonucuna

ulaşılmıştır.. Ayrıca Gül öğretmen ve Nesrin öğretmenin AB'lerinin geliştirilmesi gerektiği göze çarpmaktaydı. Buna göre, her öğretmende TPAB'yi oluşturan 3 temel bilgiden en az birinde eksiklikler orta çıkmıştır. Öğretmenlerin TPAB'lerinde görülen eksikliklerin temelinde bu 3 bilgi türünde var olan eksiklikler olduğu düşünülmektedir. Pamuk, Ülken ve Dilek (2012)'in araştırmalarında, öğretmenlerin teknoloji kullanma konusunda kendilerini yeterli görmedikleri, bunun en önemli sebebinin de öğretmen adaylarının alan, teknoloji ve pedagoji temel bilgi alanlarında yeterli olmamaları olduğu sonucu, öğretmenlerimizin ayrı ayrı 3 bilgi türünde de yeterli olmamaları sonucunda TPAB'lerinde güçlük yaşamalarına paralellik göstermektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, öğretmenlerin genellikle PB'lerinin eksik olduğu, bu konuda eski öğretmenlerin kendilerini yapılandırmacı yaklaşımı benimseyerek yeni öğretim, yöntem, teknik ve stratejileri, geleneksel ölçme ve değerlendirme yerine alternatif ölçme değerlendirme teknikleri konusunda kendilerini geliştirmeleri gerektiği düşünülmektedir. Bu konuda öğretmenlere hizmet içi eğitimler sağlanmalı, fakat eğitimlerin teorik bilgi vermek yerine, uygulamaya dönük ders içerisinde kullanılabilecek tarzda örneklerle verilmesi hizmetiçi eğitimlerin yararını arttıracakı düşünülmektedir. Ayrıca hizmetiçi eğitimlerin her alana özgü öğretmenlerle ayrı ayrı verilmesi, öğretmenlerin geliştirecekleri öğretim materyalleri açısından kendilerine örnek teşkil edebilecektir.

Öğretmenlerin diğer bir eksikliği ise, TB'leri ile PAB'lerini bütünleştirmede yaşadıkları güçluktur. Bu güçlük ise öğretmenlerin "bu teknolojiyle hangi tekniği kullanmalıyım?", bu konuda hangi yöntem teknik ve teknolojiyi tercih etmeliyim" sorularını kendilerine yöneltmediklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumu da alanında oluşan yenilikleri takip ederek ve araştırarak giderebilecekleri önerilmektedir.

Öğretmenlerin hepsinde TB'si ile PB'sini bütünleştirmede güçlük yaşadığı belirlenmiş ve sınıf yönetiminde, ölçme değerlendirmede, öğrencilerin dikkatini çekme işleminde güçlük yaşamalarına bağlanmaktadır. Bu durumda öğretmenlerin

“sınıf yönetiminde hiç denemedim”, “sınıf yönetimimi olumsuz etkiliyor.” gibi olumsuz inanışları bütünleştirme sürecini de baltalamaktadır.

Araştırmaya katılan 5 matematik öğretmeninden takip edilecek derslere ait ders planları istenmiş, öğretmenlerin yazılı ders planı hazırlamak yerine, powerpoint sunusu hazırladıkları görülmüştü. Sadece Gül öğretmenin ve Nesrin öğretmenin yazılı ders planı hazırlamalarına rağmen, planların sınava hazırlık kitaplardan alındığı görülmüştü. Bu durum, öğretmenlerin 2 ve 3 yıldır görevlerini yapmakta olmaları sebebiyle derslerine ders planlarıyla girdiklerini, diğer öğretmenlerin yıllardır bu işi yapmaları sebebiyle ders planı hazırlamadıkları sonucuna ulaştırmaktadır. Halide öğretmene yazılı ders planı yapmamasının sebebi sorulduğunda ise, konuya bütün yönleriyle hakim olduğunu ve çözülebilecek bütün soru tiplerini bildiğini belirtmesi de ulaştığımız sonucu destekler niteliktedir. Buna göre öğretmenlerimiz plan yapmamakta ve derslerine teknolojiyi entegre etmede güçlük yaşadıkları görülmektedir. Bunu destekler nitelikte, Polly (2010) araştırmasına göre öğretmenlerin plan yapmaları ve planlarına aldıkları dönütlerle düzeltmeleri derslerine teknoloji entegre etmelerinde kolaylık sağladığı sonucuna ulaşmışlmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin hepsini yüksek lisans yapmış veya yapıyor olmasının, öğretmenlerin PB'lerinin yüksek olması gerektiği beklentisini karşılamadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda öğretmen adaylarına verilen lisans düzeyindeki pedagoji eğitiminin ve alan eğitiminin yeterliliğinin sorgulanması gerektiği düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlara bağlı olarak aşağıda bazı önerilere yer verilmektedir.

-Öğretmenlere kendilerindeki eksikliğin farkına vardırarak etkinliklere yer verilmeli ve bu sayede eksikliklerini tamamlamalarında önayak olunmalıdır.

-Öğretmenlere tek başına TB, PB ve AB'nin verilmesi öğretmenin hiçbir işine yaramayacaktır. Öğretmenlere bu 3 bilgi türünün kesişimlerini içeren ve alanından bir uzman tarafından örneklerle eğitim verilmesi öğretmenleri gelişmeye itecektir.

-Öğretmenlere verilecek bu tarzdaki bir eğitimin süresinin 1-2 haftayla sınırlı olmaması, bu sayede öğretmenlerin gelişimlerinin tamamen izlenmesi sağlanmalıdır.

-Öğretmenlerin powerpoint sunusu hazırlayarak yada tahtaya soru yansıtarak teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre ettikleri anlayışının ortadan kaldırılması için öğretmenlere farkındalık çalışmaları yapılmalıdır.

-Öğretmenlerin teknolojik araçları kullanırken endişelenmemeleri için isteyen öğretmenlere uzun süren hizmetiçi eğitimler verilmeli ve bu konuda öğretmen teşvik edilmelidir.

-Öğretmenler özellikle teknolojik materyaller hazırlamaya teşvik edilmeli, onlara, programın gerektirdiği yaklaşıma uygun materyaller hazırlamasına yardım edilmelidir.

-Üniversite eğitimi artık her aşamada teknolojik araçlara yer vermeli ve öğretim üyeleri bu konuda öğrencilerine örnek teşkil etmelidirler.

-Öğretmen adaylarına lisans düzeyinde ve yüksek lisans düzeyinde daha kapsamlı ve uygulamaya dönük olarak pedagoji eğitimi ve alan eğitimi verilmelidir.

-Yüksek lisans yapmamış veya yapmakta olmayan öğretmenlerle de teknoloji entegrasyonunu nasıl sağladıklarını ortaya koyan araştırmalar yapılmalıdır.

Çalışmamızın bundan sonra yapılacak çalışmalara yöne vermesini umut ediyoruz.

KAYNAKÇA

Abbitt J. T. (2011). An Investigation of the Relationship between Self-Efficacy Beliefs about Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Preservice Teachers. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**. 27 (4). 134-143.

American Association of Colleges for Teacher Education [AACTE] Committee on Innovation and Technology (Eds). (2008). **Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators**. New York:Routledge.

Akkaya E. (2009). Matematik Öğretmen Adaylarının Türev Kavramına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğrenci Zorlukları Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Akkoç, H., Özmantar M. F. ve Bingölbalı E. (2008). **Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri**. (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Akkoç H., Özmantar M. F., Bingölbalı E., Demir S., Baştürk S. ve Yavuz İ. (2008). Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı bir Program Geliştirme. TÜBİTAK-SOBAG. (2008-2011). İstanbul.

Alkan, C. (1991). **Bilgisayar Destekli Öğrenme Modülleri**, Ankara, Anı Yayıncılık.

Archambault L.M. ve Barnett J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. **Computers & Education**. 55. 1656–1662.

Association Of Mathematics Teacher Educators [AMTE]. (2006). Preparing Teachers To Use Technology To Enhance The Learning Of Mathematics. <http://www.amte.net/sites/all/themes/amte/resources/AMTETechnologyPositionStatement.pdf> (21 mart 2013).

Baki A. (2008). **Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi**. (Geliştirilmiş 4. Basım) Ankara: Harf yayıncılık.

Bilici S. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlikleri. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bozkurt, A. ve Cilavdaroğlu, A. K. (2011). Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. **19**. 859-870.

Bull G., Park J., Searson M., Thompson A., Mishra P., Koehler M. J. Ve Knezek, G. (2007). Editorial: Developing technology policies for effective classroom practice. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**. 7(3). 129-139.

Büyüköztürk Ş., Çakmak E. K., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş. ve Demirel F. (2012). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. (Geliştirilmiş 11. Basım) Ankara: Pegem Akademi.

Cheng, H. J. ve Zhan, H. (2012). Examining Pre-Service Teachers' Instructional Strategies For Technological Pedagogical Content Knowledge Via Video-Conferencing. **Journal of Educational Technology Development and Exchange**. 5 (2). 57-76.

Cox S. ve Graham C. R. (2009). Diagramming TPACK in Practice:Using an Elaborated Modelof the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge. **TechTrends**. 53 (5). 60-69.

Çoklar A. N., Kılıçer K. ve Odabaşı F. H. (2007). **Eğitimde teknoloji kullanımına eleştirel bir bakış: Teknopedagoji**. The preceedings of 7th international Educational Technology Conference. (2-6 Mayıs 2007). Kuzey Kıbrıs: Near East University.

Davies R. (2011). Understanding Technology Literacy: A Framework For Evaluating Educational Technology Integration. **TechTrends**. 55(5). 45-52.

Doering A., Veletsianos G., Scharber C. ve Miller C. (2009). Using The Technological, Pedagogical, And Content Knowledge Framework To Design Online Learning Environments and Professional Development. **J. Educational Computing Research**. 41(3). 319-346,

Donnelly D., McGarr O. ve O'Reilly J. (2011). A Framework For Teachers' İntegration Of ICT into Their Classroom Practice. **Computers & Education**. 57. 1469–1483.

Ekiz D. (2009). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. (Geliştirilmiş 2. Baskı). Ankara: Anı yayıncılık.

Engin A.O., Tösten R. ve Kaya M. D. (2010). Bilgisayar Destekli Eğitim. **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**. 5. 69-80.

Gao P., Chee T. S., Wang L., Wong A. ve Choy D. (2011). Self Reflection And Preservice Teachers' Technologicalpedagogical Knowledge: Promoting Earlier Adoption Ofstudent-Centred Pedagogies. **Australasian Journal ofEducational Technology**. 27(6). 997-1013.

Guerrero S. (2010). Technological Pedagogical Content Knowledge in the Mathematics Classroom. **Journal of Digital Learning in Teacher Education**. 26(4). 132-139.

Hardy M. D. (2010). Facilitating Growth In Preservice Mathematics Teachers' TPACK. **National Teacher Education Journal**. 3(2). 121-138.

Harris J. ve Hoffer M. J. (2011). Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: A Descriptive Study of Secondary Teachers' Curriculum-Based, Technology-Related Instructional Planning. **JRTE**. 43(3). 211–229.

Harris J., Mishra P. ve Koehler M. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge And Learning Activity Types: Curriculum-Based Technology Integration Reframed. **JRTE**. 41(4). 393–416.

Hill H. C., Ball D. L. ve Schilling S. G. (2008). Unpacking Pedagogical Content Knowledge: Conceptualizing And Measuring Teachers' topic-Specific Knowledge Of Students. **Journal For Research in Mathematics Education**. 39(4). 372-400.

Hofer M. ve Grandgenett N. (2012). TPACK Development in Teacher Education: A Longitudinal Study of Preservice Teachers in a Secondary M.A.Ed. Program. **Journal of Research on Technology in Education**. 45(1). 83–106.

Hofer M. ve Swan K. O. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge in Action: A Case Study of a Middle School Digital Documentary Project. **Journal of Research on Technology in Education**. 41(2). 179–200.

Hollebrands K. ve Lee H. (2008). Preparing To Teach Mathematics With Technology: An Integrated Approach To Developing Technological Pedagogical Content Knowledge. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**. 8(4). 326-341.

International Society for Technology in Education [ISTE]. National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T). Öğretmen Standartları. (2000). http://www.iste.org/docs/pdfs/nets_for_teachers_2000.pdf?sfvrsn=2 (12 Ekim 2013).

International Society for Technology in Education [ISTE]. National Educational Technology Standards for Teachers (NETS-T). Öğretmen Standartları. (2008). <http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-t-standards.pdf?sfvrsn=2>. (12 Ekim 2013).

Jang S., Yuan C. ve Tsai M. (2013). Exploring The TPACK Of Taiwanese Secondary School Science Teachers Using A New Contextualized TPACK Model. **Australasian Journal of Educational Technology**. 29(4). 566-580.

Karasar N. (2012). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri**. (23. Baskı) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Koehler M. J. ve Mishra P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development Of Technological Pedagogical Content Knowledge. **J. Educational Computing Research**. 32(2). 131–152.

Koehler M., J., Mishra P. ve Yahya K. (2007). Tracing The Development Of Teacher Knowledge in A Designseminar: Integrating Content, Pedagogy And Technology. **Computers & Education**. 49. 740–762.

Koehler M. J. Ve Mishra P. (2008). Introducing Technological Pedagogical Contentknowledge. In AACTE Committee On Innovation And Technology (Eds). **Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators**. NewYork: Routledge. 3-29.

Kohen Z. ve Kramarski B. (2012). Developing A TPCK-SRL Assessment Scheme For Conceptually Advancingtechnology İn Education. **Studies in Educational Evaluation**. 38. 1–8.

Magnusson, S., Krajcik, J. ve Borko, H. (1999). **Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching**. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Ed.). Examining Pedagogical Content Knowledge. 95–132. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2003). Temel eğitim projesi I. Fazı: Projenin çıktıları. <http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/> (22 Şubat 2015).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). **Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı**. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2007). Temel eğitim projesi II. Fazı: Projenin çıktıları. <http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/> (22 Şubat 2014).

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008). Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. Öğretmen Yeterlikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel Ve Özel Alan Yeterlikleri. <http://otmg.meb.gov.tr/YetOzel.html> (15 Mart 2015).

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2008) Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. Özel Alan Yeterlikleri Matematik Komisyonu 1.Dönem Raporu. 20.12.2008. <http://otmg.meb.gov.tr/belgeler/raporlar/matematik%20rapor%201.pdf> (20 Mart 2015).

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü. Özel Alan Yeterlikleri Matematik Komisyonu 2.Dönem Raporu. 15.03.2009. <http://otmg.meb.gov.tr/belgeler/raporlar/matematik%20rapor%202.pdf> (20 Mart 2015).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011). Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Eğitimde F@tîh Projesi. <http://ogretmenprogrami.meb.gov.tr/> (20 nisan 2014).

Mishra P. ve Koehler M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework Forintegrating Technology İn Teacher Knowledge. **Teacher College Records**. 108(6). 1017–1054.

Mumcu, F., Haşlaman, T. ve Usluel, Y. K. (2008). **Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri.** *International Educational Technology Conference (IETC)*. (6-8 Mayıs 2008). Eskişehir:Anadolu Üniversitesi.

National Council of Teachers of Mathematics. [NCTM]. (2000). Principles And Standards For School Mathematics. Reston: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics. [NCTM]. (2007). Principles And Standards Forschool Mathematics. Reston: NCTM.

Niess M. L. (2005). Preparing Teachers To Teach Science And Mathematics With Technology: Developing A Technology Pedagogicalcontent Knowledge. **Teaching and Teacher Education**. 21. 509–523.

Niess M. L., Ronau R. N., Shafer K. G., Driskell S. O., Harper S. R., Johnston C., Browning C.,Özgün-Koca S. A. ve Kersaint G. (2009). Mathematics Teacher TPACK Standards And Development Model. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**. 9(1). 4-24.

Niess M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge Growth in Teaching With Technology. **J. Educational Computing Research**. 44(3). 299-317.

Nordin H., Davis N. ve Ariffin T. (2013). A Case Study Of Secondary Pre-Service Teachers' Technological Pedagogical And Content Knowledge Mastery Level. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**. 103. 1–9.

Özdemir M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. 11(1).

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.

Park, S. ve Oliver, S. T. (2008). Revisiting The Conceptualisation Of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK As A Conceptual Tool To Understand Teachers As Professionals. **Research in Science Education**. 38. 261–284.

Parry, S. B. (1996). The quest for competencies. **Training**. 33(7). 48-56.

Polly D. (2010). Developing Teachers' Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) through Mathematics Professional Development. **International Journal for Technology in Mathematics Education**. 18(2). 83-95.

Polly D. (2011). Teachers' learning while constructing technology-based instructional resources. **British Journal of Educational Technology**. 42(6). 950–961.

Powers R. ve Blubaugh W. (2005). Technology in Mathematics Education: Preparing Teachers for the Future. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**. 254-270. (<http://www.citejournal.org/vol5/iss3/mathematics/article1.cfm>) (23 Eylül 2013).

Schmidt D. A., Baran E., Thompson A. D., Mishra P., Koehler M. J. ve Shin T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. **Journal of Research on Technology in Education**. 42(2). 123–149.

Shulman L. (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.

Swan K. ve Hofer M. (2011). In Search of Technological Pedagogical Content Knowledge: Teachers' Initial Foray into Podcasting in Economics. **JRTE**. 44(1). 75–98.

Tabach M. (2011). A Mathematics Teacher's Practice in a Technological Environment: A Case Study Analysis Using Two Complementary Theories. **Tech Know Learn**. 16. 247–265.

Thompson A. D. ve Mishra P. (2007). Breaking news: TPACK becomes TPACK! **Journal of Computing in Teacher Education**. 24(2). 38- 64.

Türk Eğitim Derneği (TED). (2009) Öğretmen Yeterlikleri. http://portal.ted.org.tr/genel/yayinlar/Ogretmen_Yeterlik_Kitap.pdf (13 Şubat 2014).

Türk Eğitim Derneği (TED). (2009). Öğretmen Yeterlikleri Özet Rapor. http://portal.ted.org.tr/genel/yayinlar/Ogretmen_Yeterlik_Kitap_Ozet_rapor.pdf (13 Şubat 2014).

Yıldırım, S. (2007). Current Utilization Of ICT İn Turkish Basic Education Schools: A Review Of Teacher's ICT Use And Barriers To İntegration. **International Journal of Instructional Media**. 34(2). 171-186.

Yıldırım A. ve Şimşek H. (2011). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. (8. Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Voogt J., Fisser P., Pareja Roblin N., Tondeur J. ve van Braak J. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge – A Review Of The Literature. **Journal of Computer Assisted Learning**. 29. 109–121.

Valtonen T., Pontinen S., Kukkonen J., Dillon P., Väisänen S. ve Hacklin S. (2011). Confronting The Technological Pedagogical Knowledge Of Finnish Net Generation Student Teachers. **Technology, Pedagogy and Education**. 1. 3-18.

EKLER

EK 1

GÖZLEM FORMU

Amaç: Bu gözlemin amacı, matematik öğretmenlerinin matematik eğitime teknoloji entegrasyonu sırasında yaşadıkları sıkıntıları belirlemek ve bu sıkıntıların kaynaklarını ortaya koymaktır.

Araştırma soruları:

	Evet	Geliştirilmeli	Hayır
Pedagoji bilgisine yönelik maddeler:			
1. Öğretim stratejisini, yöntem ve tekniklerini kullanıyor. -BULUŞ YOLUYLA -SUNUŞ YOLUYLA -ARAŞTIRMA-PROJE GELİŞTİRME -büyük grup tartışması -soru-cevap			
2. Öğrencilerin seviyesine inebiliyor.			
3. Yeni öğretim programına hakim.			
4. Öğrenci öğrenmesini arttırmak için hangi yol-yöntem kullanacağını biliyor.			
5. Öğrencilerini nasıl değerlendireceğini biliyor.			
6. Sınıf yönetimini uygun şekilde sağlayabiliyor.			
7. Sınıf ortamında öğrenci ve öğretmen arasındaki uygun atmosferi sağlayabiliyor.			
Alan bilgisine yönelik maddeler:			
8. Alanında kavramlar arası ilişki kurabiliyor.			
9. Kavramın öğretiminde kritik noktalara değiniyor. -tam kareye tamamlama -en küçük en büyük değer -tepe noktası -simetri eksen			
10. Konu uzmanı gibi alanında bilgiye sahiptir.			
11. Konunun bütün yönlerini ve yapısı hakkında gerekli bilgiye sahip.			
12. Öğrencilerinin önbilgilerini biliyor. -fonksiyon bilgisi			
13. Öğrencilerinin sordukları soruya açıklayıcı ve soru işaretlerini giderecek şekilde cevaplayabiliyor.			
14. Matematiksel notasyonları doğru kullanıyor.			
Teknoloji bilgisine yönelik maddeler:			
15. Akıllı tahtayı hatasız açabiliyor.			
16. Akıllı tahta yazılımını etkili kullanıyor. -araç çubuklarını kullanıyor -farklı sunum özelliklerini kullanıyor.			

-farklı kalemlemler kullanıp işaretlemeler yapıyor.			
17. Teknoloji kullanma konusunda tereddüt etmiyor.			
18. Teknolojik araçlarda yaşanan sorunları kolaylıkla çözebiliyor.			
19. Ders esnasında konuyla ilgili uygun web sayfalarına bağlantı kurup derse adapte edebiliyor.			
Pedagojik alan bilgisine yönelik maddeler:			
20. Alanında disiplinlerarası ilişki kurabiliyor.			
21. Konuyu işlerken öğrenci öğrenmesine rehber olacak öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabiliyor.			
22. Öğrencilerini konuya ilgilerini devam ettirecek-motive edecek öğretim yaklaşımları-yol yöntem kullanıyor.			
23. Konuyla ilgili çoklu temsilleri kullanabiliyor.			
24. Günlük yaşantıyla bağlantı kurabiliyor.			
25. Öğrencilerin öğrenme güçlüklerini tespit edebilip, giderme yoluna gidiyor.			
26. Derse uygun materyal hazırlayabiliyor.			
Öğrencilerin kavram yanılgılarını tesbit edebilip, giderme yoluna gidiyor.			
Teknolojik pedagoji bilgisine yönelik maddeler:			
27. Teknoloji desteğiyle öğrencilerini derse motive ediyor.			
28. Teknoloji desteğiyle öğrencilerinin ön bilgilerini kontrol ediyor.			
29. Teknoloji desteğiyle sınıf yönetimini sağlayabiliyor. -özlem hocanın mouse kullanması.			
30. Öğrenme sürecinde soru-cevap şeklindeki çalışmaları teknolojik destek olarak yapıyor.			
31. Teknoloji desteğiyle öğrenci öğrenmesini kolaylaştırıyor.			
32. Teknoloji kullanarak öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlıyor.			
33. Öğrenme ortamını teknoloji kullanımına uygun hale getiriyor. -perdeyi çekiyor. -öğrenme için sessiz ortam hazırlıyor.			
Teknolojik alan bilgisine yönelik maddeler:			
34. Alana özgü yazılımlar kullanabiliyor. -geometer's sketchpad -geogebra -cabri 3d			
35. Ders içeriğine uygun teknolojiyi seçebiliyor.			
36. E-kitap kullanıyor.			
Teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik maddeler:			
37. Öğrenme güçlüklerini teknoloji destekli stratejilerle gideriyor.			
38. Kavram yanılgılarını giderirken teknoloji destekli stratejiler kullanıyor.			
39. Ders esnasında internete girip ihtiyacı olan şeye			

ulaşırken sınıf yönetimini sağlıyor.			
40. Konunun özetinin öğrenci tarafından anlaşılıp anlaşilmediğini öğrenmek için teknoloji kullanıyor.			
41. Öğrencilerin önceki bilgilerini kullanarak yeni bilgilerini inşaa etmede teknolojiden yararlanmaktadır.			
42. Teknoloji destekli çoklu temsilleri kullanabiliyor.			
43. Teknoloji yardımıyla matematik öğretim materyalleri yapabiliyor. powerpoint sunusu çizim tahtasında sunu			
44. Teknoloji destekli Matematiksel modellemeler yapabiliyor.			
45. Ders ile ilgili animasyon, video, görsel nesneler kullanıyor.			

EK 2

GÖRÜŞME FORMU

Bu görüşme formu öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisini belirlemeye yönelik hazırlanmıştır. Yaptığımız görüşmede vereceğiniz tüm bilgiler yalnızca araştırma için kullanılacak, kişisel bilgileriniz kesinlikle gizli tutulacaktır. Araştırmada isminiz, gerekirse kullanılacaktır (Öğretmen 1, Öğretmen 2 gibi.).

Görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz herhangi bir soru varsa önce onu yanıtlamak isterim.

Araştırmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederim.

Burçin İNCE

Dokuz Eylül Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik Öğretmenliği
Bölümü

Yüksek Lisans Öğrencisi

Kişisel Bilgiler

Çalıştığınız okulun türü nedir?

Kaç yıllık öğretmensiniz?

Mezun olduğunuz okul türü nedir?

Aldığınız hizmet içi eğitimler nelerdir?

Son yıllarda teknolojiyle veya öğretim yöntem teknikleri ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?

Pedagojik Bilgiye Yönelik Sorular:

- 1) Öğretim yöntem teknik ve stratejileri hakkında neler biliyorsunuz? Kısaca bilgi verir misiniz.
- 2) Yeni öğretim yöntemlerini takip ediyor musunuz?

Evet ise, - Nereden takip ediyorsunuz? Sınıf içi uygulamalarına yansıtabilme durumunuz nedir?

Hayır ise, - Neden takip etmiyorsunuz?

- 3) Hazırlanan yeni öğretim programının yapısını anlayıp uygulama durumunuz nedir?
- 4) Sınıf yönetimini nasıl sağlıyorsunuz? Örnek verir misiniz.
- 5) Ölçme değerlendirmeyi nasıl sağlamaktasınız? Bildiğiniz ölçme değerlendirme teknikleri hakkında kısaca bilgi verir misiniz.
- 6) Öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak aktivitelere yer vermekte misiniz? Örnek verir misiniz.

Alan (İçerik) Bilgisine Yönelik Sorular:

- 1) Alan bilginizi azdan çoğa doğru bir şekilde 1 ile 5 arasında puan vermenizi istersek kaç puan verirsiniz?
- 2) Alanınızdaki gelişmeleri ne sıklıkta takip etmektesiniz?
- 3) Olimpiyat soruları ile ilgileniyor musunuz? Neler yapıyorsunuz?
- 4) Alanınızla ilgili kavramlar arası ilişkiler, bağlantılar kurabiliyor musunuz? Örnek verir misiniz.
- 5) “Alanımda bir konuyla ilgili içeriği konu alanı uzmanı kadar bilirim.” ifadesine ne kadar katılmaktasınız?
- 6) Alanınızla ilgili güncel kitapları, yapılan araştırmaları takip etmekte durumunuzdan nedir?

Teknoloji Bilgisine Yönelik Sorular:

- 1) Teknolojiyi tanımlamanızı istesem nasıl bir tanım yaparsınız?
- 2) Günlük hayatınızda hangi teknolojileri kullanıyorsunuz?
- 3) İnternette ne kadar vakit harcıyorsunuz?
- 4) Facebook, twitter, blogspot gibi gruplara üye misiniz? Ne zamandan beri üyesiniz? Ne sıklıkta bu sayfaları ziyaret ediyorsunuz? Etkin kullanıyor musunuz?
- 5) Yaptıklarınızı paylaştığınız bir grubunuz var mı? Nasıl kullanıyorsunuz?
- 6) Yeni bir teknolojiye adapte olmanız sizce ne kadar zaman almakta? Bir örnek verir misiniz. Kolay adapte oluyor musunuz?
- 7) Karşılaştığınız teknolojik problemlere çözüm üretebiliyor musunuz?
- 8) Hangi yazılımları kullanmayı biliyorsunuz?
 - Office(word, excel, powerpoint,...)
 - Outlook
 - Video converter

- Photoshop

Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Sorular:

- 1) Matematikte belirli bir konuya yönelik öğretim yöntem teknik ve stratejilerden hangisini yada hangilerini derslerinizde kullanmayı tercih etmektesiniz? Sebebi ne olabilir?
- 2) Hangisini seçeceğinizi nasıl belirlemektesiniz?
- 3) Matematik dersinde kullandığınız ölçme değerlendirme teknikleri nelerdir? Neden bu teknikleri kullanmaktasınız?
- 4) Öğrencileri yaşadıkları kavram yanılgılarını nasıl tespit etmektesiniz? Giderme konusunda neler yapmaktasınız?
- 5) Öğrencilerin öğrenme zorluklarını nasıl giderme yoluna gitmektesiniz?
- 6) Alanınızı diğer derslerle yada diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapıyor musunuz?

Evet ise, - ilişkilendirmenin sıklığı nedir?

Hayır ise, - yaşadığınız sıkıntı nedir? Bunun sebebi ne olabilir?

Teknolojik Pedagoji Bilgisine Yönelik Sorular:

- 1) Öğrenme öğretme yöntem teknik ve stratejilerini hangi teknolojilerle desteklemektesiniz?
- 2) Öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek uygun teknikleri nasıl belirlemektesiniz?
- 3) Sınıf yönetiminde teknolojiiden yararlanma durumunuz nedir? Bir örnek verirmisiniz.
- 4) Ölçme değerlendirme tekniklerinde teknolojiiden yararlanma durumunuz nedir?
- 5) Öğrenmeyi kolaylaştıracak teknolojileri uygulamada yaşadığınız sıkıntılar nelerdir? Bu sıkıntıların kaynakları sizce ne olabilir?

Teknolojik Alan Bilgisine Yönelik Sorular:

- 1) Alana özgü teknolojilerden hangilerini biliyorsunuz?
- 2) Alana özgü teknolojilerden hangilerini kullanmaktasınız?
- 3) Matematik alanıyla ilgili bildiğiniz internet siteleri, video siteleri nelerdir? En beğendiğiniz matematik siteleri nelerdir?

- 4) Matematik forumlarından hangilerine üyesiniz? Ne sıklıkta ziyaret ediyorsunuz? Tartışmalara katılmakta mısınız? Ne düzeyde katılmaktasınız?
- 5) Alanınızla ilgili teknolojik gelişmeleri takip etme düzeyiniz nedir?

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Sorular:

- 1) Ders içeriğine uygun teknolojileri hangi öğretim yöntem teknik yada stratejileri birlikte seçmektesiniz?
- 2) Ders içeriğine uygun teknolojileri hangi öğretim yöntem teknik yada stratejilerle birlikte seçme sürecinde yaşadığınız sıkıntılar nelerdir? Sizce bunların sebepleri neler olabilir?
- 3) Teknoloji destekli matematik dersi işlenmesi sürecinde sınıf yönetimini nasıl sağlamaktasınız? Bir örnek verir misiniz.
- 4) Teknoloji destekli matematik derslerinde ölçme değerlendirme nasıl gerçekleşmektedir?
- 5) Teknoloji destekli matematiksel materyallerin öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak şekilde olmasını nasıl sağlarsınız?
- 6) Karşılaşılan kavram yanlışlarını ve öğrenme güçlüklerini giderirken teknoloji nasıl kullanıyorsunuz?

EK 3

ODAK GRUP GÖRÜŞME FORMU

Giriş: Araştırma amacı hakkında bilgi verildi, tartışma sürecine ilişkin bazı temel uyulması gereken kurallar açıklandı (sağlıklı notların alınabilmesi için teker teker konuşulması, masadaki eşyaların çok yavaş hareket ettirilmesi ve benzeri), görüşmenin yaklaşık 1 saat sürebileceği tekrarlandı.

Lütfen isminizi söyleyip kendinizi kısaca tanıtır mısınız?

1. Teknolojiyle ilgili yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz.
2. Sınıf yönetiminde, strateji yöntem teknik seçmede ve ölçme değerlendirmede yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz. öğretim programına hakimiyetiniz konusunda ne düşünüyorsunuz?
3. Matematiğe özgü özel alan bilginizle ilgili yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz. Kavramlar arası ilişkiler kurabiliyor musunuz? Bu konuda yaşadığınız güçlükler nelerdir? Kritik noktalara değindiğinizi düşünüyor musunuz? Bu konuda yaşadığınız güçlükler nelerdir?
4. Belirli bir matematik konusunu teknolojiyle bütünleştirmede yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz.
5. Teknolojiyi sınıf yönetiminde, ölçme değerlendirmede ve öğrenmeyi kolaylaştırmada kullanırken yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz.
6. Belirli bir konuya yönelik öğretim yöntem teknik ve stratejileri belirlerken yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz.
7. Belirli bir konuya yönelik öğretim yöntem teknik ve stratejileri seçip, teknolojiyle bütünleştirdiğinizde yaşadığınız güçlükler nelerdir? Örnek veriniz..
8. Bu yaşadığınız güçlüklerin kaynaklarını ne olarak görmektesiniz? Neden?
9. Sizce, hangi bilgi eksikliğinden dolayı bu güçlükleri yaşamaktasınız? Neden?
 - a. Teknoloji bilgisi: kalem, kağıt, internet, bilgisayar, yazılımlar gibi dijital teknolojilerin bilgisidir.
 - b. Alan bilgisi: öğretilen yada öğrenilen içeriğin bilgisidir.

- c. Pedagoji bilgisi: öğretim metotlarını, sınıf yönetimini, ölçme değerlendirmeyi ve öğrenci öğrenmesini içeren bilgidir.
- d. Teknolojik alan bilgisi: hangi konu ile hangi teknolojiyi kullanabilmeyi bilme bilgisidir.
- e. Teknolojik pedagoji bilgisi: öğretimde çeşitli teknolojilerin nasıl kullanılacağı bilgisi ve öğretmenlerin öğretme yollarını teknoloji kullanarak nasıl değiştirebileceği bilgisidir.
- f. Pedagojik alan bilgisi: konu alan bilgisini pedagoji bilgisi kullanarak öğrencilere sunabilme bilgisidir.
- g. Teknoloji pedagojik alan bilgisi: özel bir içeriğin uygun teknolojiler ve pedagojiler seçilerek sunabilme bilgisidir.

10. Eklemek istediğiniz herhangi bir şey var mı? Teşekkür ederim.

EK 4 ARAŞTIRMA İZİN FORMU



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/1532295

15/04/2014

Konu: Burçin İNCE
Araştırma İzni

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)
Buca/İZMİR

- İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) 01/04/2014 tarih ve 752 sayılı yazınız.
c) 14/04/2014 tarih ve 12018877/604.01.02/1510686 sayılı Valilik Onayı

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Burçin İNCE'nin "Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Güçlüklerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesi, Buca Anadolu Lisesi, Fatma Saygın Anadolu Lisesi, Aybers Hikmet Karabacak Anadolu Lisesi, 85. Yıl Anadolu Lisesi ve Konak İlçesi İzmir Atatürk Lisesi'nde görev yapan matematik öğretmenlerine uygulamak istediği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde araştırmanın teslimine ilişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Dr. Yurdagül ARIKAN
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3- Taahhüt Formu (1 sayfa)
- 4-Onaylı Veri Araçları (6 sayfa)

Güvenli Elektronik İmzalı
Aşık Ka Aydın.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 91aa-354d-3030-8548-d174 kodu ile yapılabilir.

Hükümet Konağı C Blok Kat:8 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Tel: (0 232) 477 21 37
Faks: (0 232) 477 21 07

EK 5 ARAŞTIRMA İZİN FORMU



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877/604.01.02/1510686
Konu: **Burçin İNCE**
Araştırma İzni

14/04/2014

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 01/04/2014 tarih ve 752 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Burçin İNCE'nin "**Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Güçlüklerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi(TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi**"konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesi,Buca Anadolu Lisesi, Fatma Saygın Anadolu Lisesi, Aybers Hikmet Karabacak Anadolu Lisesi, 85. Yıl Anadolu Lisesi ve Konak ilçesi İzmir Atatürk Lisesi'nde görev yapan matematik öğretmenlerine uygulamak istediği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen İlçelerin okullarında, 2013-2014 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Vefa BARDAKCI
Müdür

OLUR
14/04/2014
Mustafa ERDOĞAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza
Aşlı Ho Aynadır.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Hükümet Konağı C Blok Strateji Geliştirme Hizmetleri I Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Adı: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Tel: (0 232) 477 21 38
Faks: (0 312) 477 21 07

EK 6

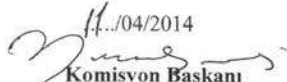
ARAŞTIRMA İZİN FORMU

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Burçin İNCE
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İzmir İli Buca İlçesi Buca Anadolu Lisesi, Fatma Saygın Anadolu Lisesi, Aybers Hikmet Karabacak Anadolu Lisesi, 85. Yıl Anadolu Lisesi ve Konak İlçesi İzmir Atatürk Lisesi'nde görev yapan matematik öğretmenleri
Araştırmanın konusu	Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Sıkıntıların Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Matematik Öğretmenlerinin Teknolojinin Öğretim Süreçlerine Entegrasyonunda Yaşadığı Sıkıntıların Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesinde Belirlenmesi
Veri toplama araçları	Gözlem Formu, Görüşme Formu, Odak Grup Görüşmesi Formu
Görüş istenilecek Birim/Birimler	----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2012/13 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2013-2014 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhallif üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekeçisi; -----

KOMİSYON

11.../04/2014

Komisyon Başkanı
Dr. Yurdagül ARIKAN


Üye
Pınar ERÇİFTÇİ ÇÜÇEN


Üye
Dr. Semra BAYTuran