

LİSE MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ VE TEKNOLOJİYİ BÜTÜNLEŞTİRME ÖZ-YETERLİLİKLERİ

Firdevs İclal KARATAŞ

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Doktora Öğrencisi,
iclal.karatas@metu.edu.tr

Fatma ASLAN TUTAK

Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, fatma.tutak@boun.edu.tr
Makale Gönderme Tarihi: 31.07.2016 Makale Kabul Tarihi: 14.01.2017

Özet

Bu çalışmanın amacı Fatih Projesi kapsamındaki okullardaki matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterliliklerinin belirlenmesi ve öğretmenlerin cinsiyet, yaş, öğretmenlik deneyimi ve hizmet içi eğitim alıp almama gibi farklılıklarının TPAB ve TBÖY ile ilişkileri incelenmiştir. Bu çalışma İstanbul'daki 6 farklı ilçedeki FATİH projesi kapsamındaki okullarda çalışan 138 matematik öğretmeniyle yapılmıştır. Bu çalışmada nicel bir araştırma yöntemi izlenmiştir. Veri toplamak için Türkçe'ye çevrilmiş TPAB-M VE TBÖY ölçekleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre lise matematik öğretmenlerinin TPAB algıları ve TBÖY orta seviyededir. Demografik sonuçlara göre, erkek ve kadın öğretmenlerin TPAB algılarında anlamlı bir fark yokken TBÖY'lerinde erkeler lehine anlamlı bir fark vardır. Ayrıca TPAB ve yaş arasında zayıf negatif korelasyon bulunmasına rağmen TBÖY ve yaş arasında güçlü negatif korelasyon bulunmuştur. Buna ek olarak lise matematik öğretmenlerinin TPAB ve öğretmenlik deneyimleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Fakat lise matematik öğretmenlerinin TBÖY ve öğretmenlik deneyimleri arasında anlamlı bir fark vardır. Daha deneyimli öğretmenler için TBÖY ortalama puanı en düşük olarak kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: FATİH Projesi, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Matematik Öğretmenleri.

AN EXAMINATION OF IN-SERVICE SECONDARY MATHEMATICS TEACHERS' TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE AND THEIR TECHNOLOGY INTEGRATION SELF-EFFICACY

Abstract

The aim of this study was to identify perceived technological pedagogical content knowledge (TPACK) and technology integration self-efficacy (TISE) of secondary mathematics teachers in Fatih Project Schools. Moreover, gender, age, years of experience and taking in-service training diversities related to TPACK and TISE were examined. The research conducted with 138 secondary mathematics teachers from 28 different FATİH project schools in six districts of Istanbul. Quantitative research method was used in this study. Turkish translated versions of TPACK-M and TISE scales were used to collect data. The results indicated that secondary mathematics teachers' perception of TPACK and their TISE are moderate level. According to demographic results, there was no significant difference in TPACK perception of male and female mathematics teachers while there was significant difference in TISE of mathematics teachers in favor of males. Also, small negative correlation was found between age and mathematics teachers' TPACK perception though strong negative correlation was found between age and mathematics teachers' TISE. Furthermore, there was no significant

difference in TPACK perception and teaching experience of secondary mathematics teachers. However, there was significant difference in TISE and teaching experience of secondary mathematics teachers. More experienced mathematics teachers recorded lowest mean score for TISE.

Key Words: FATİH Project, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), Mathematics Teachers.

1.Giriş

Günümüzde teknoloji büyük bir hızla gelişmektedir. Gelişen bu teknolojiye eğitimin de katılması kaçınılmazdır. Bundan hareketle ülkemizde 2010 yılından itibaren Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi uygulanmaya başlamıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'nin 2012'deki raporuna göre bu projeye 620.000 dersliğe dizüstü bilgisayar, yansıtım cihazı ve internet altyapısı sağlanması planlanmıştır. Ayrıca bu proje ile her öğrenciye tablet bilgisayar verilmesi öngörülmektedir (MEB, 2012). Bu projenin amacı eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla bilişim teknolojileri araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edecek şekilde, derslerde etkin kullanımını sağlamaktır (MEB, 2013).

Ancak, eğitim teknolojileri projelerinin amacına ulaşması teknolojik araç ve gereçlerin tedarik edilmesinin ötesinde, öğretmenlerin teknolojiye yönelik bilişsel ve duyuşsal özelliklerini geliştirmesini gerektirmektedir (Demiraslan ve Usluel, 2005). Çünkü iyi eğitilmiş öğretmenler olmadan sınıfları teknoloji araçlarıyla donatmak aslında teknoloji bütünleşmesi değildir (Dockstader, 1999). Teknoloji bütünleşmesi, öğrencinin öğrenmesini artıracak şekilde bir eğitim bağlamında teknoloji kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Teknolojinin farklı içerik alanlarında, öğrencilerin etkin ve verimli bir şekilde öğrenmesine izin verecek şekilde kullanılmasıyla teknoloji bütünleşmesi gerçekleşebilir. Bu nedenle, öğrenme ve öğretme sürecine teknolojiyi bütünleştirme fen, matematik ve mühendislik gibi disiplinlerin ilkeleri arasında yer almaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi'nin teknoloji ilkesine göre, teknoloji matematik öğretimde ve öğrenmede esastır; öğretilen matematiği etkiler ve öğrencilerin öğrenmesini artırır (NCTM, 2000). Ayrıca, bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik dersinde etkin bir biçimde kullanılması matematik öğretim programında da vurgulanmaktadır (MEB, 2006, 2013). MEB 2006 ve MEB 2013 Matematik Programı'nda teknoloji kullanımı için matematik öğretmenlerinin alan yeterliliklerini belirlemiştir. Bunların arasında matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde teknoloji araçlarını kullanabilmesi ve matematik yazılımlarını bilmesi yer almaktadır. Bu yeterliliklere ek olarak, matematik öğretmenleri teknoloji okuryazarı olmalıdır ve bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri takip etmelidir ifadelerine yer verilmiştir (MEB, 2008). Bu açıdan bakıldığında, öğrenme-öğretme sürecine teknolojiyi bütünleştirmede matematik öğretmenlerinin rolü çok önemlidir. Fakat eğitim-öğretimin en önemli bileşenlerinden olan öğretmenlerimizin çoğu zaman teknolojiyi kullanmada ve

derslerine bütünleştirmede sıkıntı yaşadığı görülmektedir (Seferoğlu ve Akbıyık, 2005).

Bir matematik öğretmenin teknolojiyi dersinde bütünleşik kullanabilmesi için gerekli olan bilgi son on yıldır büyük ilgi gören bir konudur (Mishra ve Koehler, 2006; Niess ve diğer. ,2009; Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011). Öğretmen bilgisi konusunda alanda temel oluşturan Shulman'ın (1986) Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) çerçevesine teknoloji alanının da dâhil edilmesiyle Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) çerçevesi geliştirilmiştir. TPAB; alan, teknoloji ve pedagoji bileşenlerinin ayrı ayrı ve bütünleşerek teknolojiyle iyi bir öğretimin nasıl gerçekleşeceğini açıklayan kavramsal bir çerçevedir (Mishra ve Koehler, 2006; Sancar, Konokman ve Yelken, 2013). Ayrıca, TPAB öğretmenlerin müfredat ve pedagoji içerisine teknolojiyi bütünleştirme algılarını ve uygulamalarını anlamak için faydalı bir çerçeve sunmaktadır. Öğretmenler tarafından iyi anlaşılmayan, özümsemeyen ve etkili bir şekilde kullanılmayan hiçbir eğitimde yenilik hareketinin başarılı olamayacağını vurgulayan Baki (2002), pedagojiyi ve müfredatı başarılı bir şekilde teknolojiyle bütünleştirebilmek için öğretmenlerin sınıfta teknolojiyi bütünleştirme kabiliyetlerini artırıp kendilerine güvenmeleri sağlanması gerektiğini de dile getirmiştir.

Mishra ve Koehler (2006) tarafından geliştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) çerçevesi, öğretmenin teknoloji kullanımı, öğretim yöntemleri ve konuyu anlayışı arasındaki ilişkiyi ifade eder. Bu çerçeveye göre, öğretmenlerin uygun pedagojik yöntem ve teknolojileri kullanarak içeriği öğretirken bilginin üç temel bilgi türüne (teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi) sahip olmaları ve bu bilgi türleri arasındaki karmaşık etkileşimi anlamaları gerekir (Schmidth ve diğer. , 2009). TPAB'in doğasında, üç ayrı bilgi kaynağının basit bir şekilde bir araya gelmesinden ziyade; alan, pedagoji ve teknoloji bilgileri birbirine bağlı ve her biri diğerlerini etkilemektedir. Bu çerçeve genellikle Şekil 1' de gösterildiği gibi iç içe geçmiş üç çemberli Venn şeması kullanılarak gösterilmektedir. Her bir çember farklı bir öğretmen bilgisini (AB, PB, TB) temsil etmektedir.

Alan bilgisi (AB) öğretilecek konu alanı, içerik hakkındaki bilgidir.

Pedagoji bilgisi (PB) öğrencinin öğrenme yöntemi, sınıf yönetimi, ders planı geliştirme, uygulama ve değerlendirme gibi öğrenme ve öğretme süreci ve uygulanmasıyla ilgili bilgidir.

Teknoloji bilgisi (TB) ise kitap, tebeşir ve kara tahta gibi standart teknolojileri ve internet ve dijital teknolojiler gibi daha ileri teknolojileri kullanabilme bilgisidir.

Bu üç temel bilginin ikili ve üçlü kesişmeleriyle dört öğretmen bilgisi (TAB, TPB, PAB, TPAB) ortaya çıkmaktadır.

Pedagojik alan bilgisi (PAB), Shulman'ın (1986) çalışmasındakine benzer şekilde belirli bir içeriği öğretmek için uygulanan pedagoji bilgisidir.

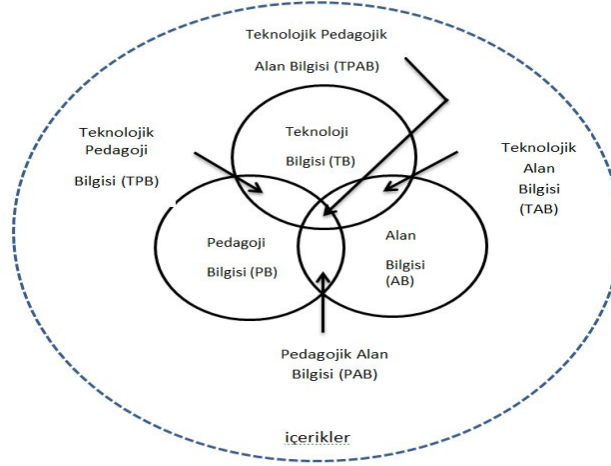
Teknolojik pedagoji bilgisi (TPB), belirli bir teknoloji kullanıldığında öğrenmenin ve öğretmenin nasıl değişeceği diğer bir deyişle kullanılan mevcut teknoloji araçlarını pedagojik bağlamda yaratıcı bir şekilde kullanma bilgisidir.

Teknolojik alan bilgisi (TAB), ders içeriğinin geliştirilmesinde, içeriğin sunulmasında veya alanla ilgili çalışmaların yürütülmesinde teknolojinin nasıl kullanılacağı ve alana ilişkin özel teknolojilerin neler olduğuna ilişkin bilgidir.

Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ise bir alandaki kavramın uygun teknoloji ile öğretilmesi için gerekli pedagojik yöntemlerin bütünleştirilmesine ilişkin bilgidir (Mishra ve Koehler, 2006). Niess (2006) matematik öğretmenleri için TPAB'yi, teknoloji ile belirli bir matematik kavramını öğrencilerin o kavramı anlayacağı şekilde öğretmek için gerekli olan bilgi şeklinde ifade etmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde etkili teknoloji bütünleştirilmesinde TPAB'nin yanı sıra başka faktörler de vardır. Bunlardan bazıları; öğretmenlerin inanç ve tutumları (Chen, 2008; Lee ve Chai, 2008), yaş, cinsiyet ve hizmet süreleri gibi demografik özellikler (Van Braak, 2001), teknolojiye erişim (Hohlfeld, Ritzhaupt, Barron ve Kemker, 2008) ve sürekli mesleki gelişim (Becker, 1994) şeklinde sıralanabilir. Hem öğretmen adaylarının hem de öğretmenlerin TPAB ve teknolojiyi öğretim planlarıyla bütünleştirerek kullanmalarına yönelik nitel ve nicel çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğu TPAB tanımı ve TPAB ölçmek için ölçek geliştirmeye odaklanırken (Koehler ve Mishra, 2005; Arcambault ve Crippen, 2009; Graham ve diğer. , 2009; Schmidt ve diğer. , 2009; Lee ve Tsai, 2010) az sayıda çalışma öğretmenlerin mevcut TPAB ve uygulamaları üzerinde durmuştur (Niess, Lee, Sadri ve Suhawoto, 2006). Benzer durum ülkemizde yapılan çalışmalarda da görülmektedir. Çalışmalar daha çok ölçek geliştirme, uyarlama ve uygulama çalışmaları (Horzum, 2011; Öztürk ve Horzum, 2011; Timur ve Taşar, 2011; Yurdakul, 2011; Pamuk, Ülken ve Dilek, 2012; Kaya ve Dağ, 2013; Kaya, Kaya ve Emre, 2013) sınırlı sayıda ise tasarım ve uygulama çalışmalarından oluşmaktadır (Özmantar, Akkoç, Bingölbali, Demir ve Ergene, 2010; Akkoç, 2012). Baran ve Canbazoglu Bilici (2015) TPAB alan yazın incelemesi çalışmasında ele alınan TPAB çalışmalarının yüzde sekseninde çalışma grubu olarak öğretmen adaylarına odaklanıldığını belirtmiştir. Ayrıca, disiplin odaklı az sayıda çalışma olduğu vurgulanmıştır. Ülkemizde de öğretmenlerle yapılacak çalışmaların eksikliği görülmektedir.

Şekil 1: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Çerçevesi



Kaynak: Koehler ve Mishra (2009: 63).

Bu çalışmada lise matematik öğretmenlerinin teknolojiyi bütünleştirme konusundaki tutum, algı ve inançlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç teknolojinin sınıflardaki aktif kullanımını sağlamak için başlatılan FATİH ve benzeri üst düzey teknolojik alt yapı ve bilgi gerektiren yüksek bütçeli projelerin başarılı olabilmesi için gereklidir.

Araştırmanın problem cümlesi "Fatih Projesi kapsamındaki okullardaki matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeyleri nedir?" ve "Fatih Projesi kapsamındaki okullardaki matematik öğretmenlerinin teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterlilik (TEÖY) düzeyleri nedir?" şeklinde oluşturulmuştur. Alt problemler ise matematik öğretmenlerinin TPAB ve TBÖY düzeylerinin her birinin;

1. Cinsiyet değişkenine,
2. Yaş değişkenine,
3. Kıdem değişkenine,
4. Teknoloji kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitime katılma değişkenine göre,
5. Matematik dersinde teknoloji kullanımı ile ilgili eğitim alma değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?" şeklinde oluşturulmuştur.

2.Yöntem

Bu araştırmada nicel bir araştırma yöntemi izlenmiştir. Bir konuya veya duruma ilişkin katılımcıların görüşlerinin veya ilgi, beceri, tutum gibi özelliklerinin belirlendiği tarama modeli kullanılmıştır.

2.1.Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın hedef evrenini İstanbul ilindeki FATİH Projesi okullarında çalışan lise matematik öğretmenleri oluşturmaktadır. Örneklemi oluşturan

katılımcıların FATİH Projesi kapsamındaki okullardan seçilmesinin nedeni öğretmenlerin sınıflarında akıllı tahta ve tablet gibi teknolojik araçlara erişim olanaklarının olmasıdır.

Fakat evrendeki tüm öğretmenlere ulaşmak mümkün olmadığı için araştırmanın katılımcıları çok aşamalı örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. İstanbul ilindeki FATİH Projesi okulları küme olarak kabul edilmiştir. Her bir ilçe seçilirken tüm ilçelerdeki öğretmen başına düşen öğrenci sayısı ve okul kapasitesi değerlendirilmiştir. İlk olarak, tüm ilçeler öğretmen başına düşen öğrenci sayısına göre sıralanmıştır. Daha sonra bu ilçeler düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Her gruptan biri Anadolu yakasından, diğeri Avrupa yakasından olmak üzere ikişer ilçe seçilmiştir. 39 ilçeden 6 ilçe (Anadolu yakasından 3 ve Avrupa yakasından 3) seçilmiştir. Böylece, her iki yakadan öğretmen ve öğrenci verileri bakımından benzer ilçeler seçilmiştir. Bu çalışma İstanbul'daki 6 farklı ilçedeki FATİH projesi kapsamındaki okullarda (tümü) çalışan 138 matematik öğretmeniyle yapılmıştır. Veri toplama aracının ilk kısmından elde edilen katılımcıların demografik bilgilerinden bazıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Öğretmenlerin Cinsiyet, Eğitim ve Kıdem Durumlarına İlişkin Dağılımı

Özellikler		f	%
Cinsiyet	Kadın	76	55.1
	Erkek	62	44.9
Eğitim	Lisans	112	81.2
	Lisansüstü Eğitim	25	18.8
Kıdem	5 yıl ve altı	3	2.2
	6-10 yıl	5	3.7
	11-15 yıl	58	42.3
	16-20 yıl	40	29.2
	21-25 yıl	23	16.8
	26-30 yıl	4	2.9
	30 yıl ve üzeri	4	2.9

Tablo 1'den de görüldüğü gibi araştırmaya katılanların çoğu kadındır (f=76, %55.1) ve öğretmenlikte 11-15 yıl (f=58, % 42.0) arası deneyime ve lisans düzeyinde (f=112, %81.2) eğitime sahiptir. Ayrıca katılımcılar 42 yaş ortalamasıyla, 29 ve 62 yaş arası bireylerden oluşmaktadır. Katılımcıların günlük hayatlarında teknolojiyi ne derece kullandıklarıyla ilgili bilgi edinmek için hangi kişisel teknolojik aletlere (masaüstü bilgisayar, dizüstü bilgisayar, tablet ve akıllı telefon) sahip oldukları sorulmuştur. Büyük çoğunluğunun kişisel dizüstü bilgisayar (%76.1), akıllı telefon (%73.9) ve tablet (%70.3) sahibi olduğu görülmüştür. %42.8' inin ise kişisel masaüstü bilgisayarı bulunmaktadır.

Buna ek olarak, öğretmenlerin teknoloji kullanımıyla ilgili ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımıyla ilgili hizmet-içi eğitim alıp almadıkları sorulmuştur.

Fatih Projesi kapsamında öğretmenlere “hazırlayıcı eğitim” ve “eğitimde teknoloji kullanımı” olmak üzere iki temel konuda hizmet-içi eğitim sunulmaktadır. Hazırlayıcı eğitim, "Temel Bilgisayar Kullanımı" konusunda eğitim almamış olan öğretmenler ile bu konuda kendilerini yeterli görmeyen öğretmenlere yönelik uygulanmaktadır (MEB, 2012c). Fatih Projesi kapsamında, bu kategoride yer alan öğretmenlere temel bilgisayar bilgileri (2 saat), işletim sistemi (5 saat), internet uygulamaları (5 saat), resim düzenleme işlemleri (2 saat), kelime işlemci programı (5 saat), sunu hazırlama programı (5 saat) ve ölçme değerlendirme (1 saat) olmak üzere toplam 25 saatlik eğitim verilmiştir. Fatih Projesi eğitimde teknoloji kullanımı kursunun amacı ise öğretmenlerin öğretim programlarına bağlı kalarak, öğrenme-öğretme sürecinde proje kapsamında kurulan donanımlarla bilişim teknolojilerini etkin ve verimli kullanabilmelerini sağlamaktır (MEB, 2012c). Bu kapsamda hizmet-içi eğitim faaliyetlerine katılan öğretmenlere; Fatih Projesi (1 saat), BT ekipmanları kurma ve kullanma (5 saat), eğitimde teknoloji kullanımı ve temel kavramlar (2 saat), öğretim sürecinde materyal kullanımı (2 saat), materyal arama, bulma ve seçme (5 saat), öğretim materyali tasarlama ve materyalin üzerinde değişiklik yapma (7 saat), etkileşimli tahta kullanılarak ders sunumu (7 saat) ve materyalin etkililiğinin ve verimliliğinin öğretmen tarafından değerlendirilmesi konu başlıklarında toplam 30 saatlik eğitim verilmiştir.

Bu makaledeki çalışmaya katılan öğretmenlerin %92.8'lik kısmı eğitimde teknolojiyle ilgili hizmet içi eğitim aldıklarını ifade ederken, sadece %49.9'luk kısmı matematik eğitiminde teknoloji kullanımıyla ilgili hizmet-içi eğitim aldıklarını ifade etmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde demografik bilgiler (cinsiyet, yaş, hizmet süresi, eğitim düzeyi) ve sahip olunan teknolojik araçlar, eğitimde teknoloji kullanımı ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımıyla ilgili eğitim alıp almadıklarıyla ilgili bilgilerine yer verilmiştir. İkinci bölümde matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerini belirlemek için Handal ve diğerleri (2013) tarafından geliştirilen TPAB-M ölçeği bulunmaktadır. Son bölümde ise öğretmenlerin teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterliliklerini belirlemek amacıyla Wang, Ertmer ve Newby (2004) tarafından geliştirilen TBÖY ölçeği kullanılmıştır. Ölçekler araştırmacılar tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Uyarlama çalışmasında Vallerand (1989) standart protokolü izlenmiştir. Ölçek maddeleri araştırmacılar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Çeviri üzerinde matematik eğitimi alanında 3 kişi ve dil bilimi alanında 4 kişi olmak üzere toplam 7 uzmanın görüşleri alınmıştır. Ayrıca alanında deneyimli Türkçe ve matematik öğretmenlerinin görüşlerine de başvurulmuştur. Bu görüşler doğrultusunda anlaşılmasında güçlük çekilen veya yanlış anlaşılmalara neden olabilecek ifadeler düzeltilmiştir. Daha sonra Türkçe'ye çevrilmiş ölçekler iki dil uzmanı tarafından ayrı ayrı İngilizce'ye geri çevrilmiştir. Geri çevrilen ölçek maddeleriyle asıl ölçek maddelerinin büyük oranda uyduğu belirlenmiştir. Sadece TBÖY ölçeğinde küçük değişiklikler

yapılmıştır. Son aşamada ise Türkçe'ye çevrilmiş ölçekler bir grup matematik öğretmen adayına uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek ölçeklere son şekli verilmiştir (Karataş ve Tutak, 2014). Bu çalışmada yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. 30 maddeden oluşan TPAB ölçeği üç faktörde toplanmıştır. Üç faktör toplam varyansın %68,3'ünü açıklamıştır.

2.2.1 Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi–Matematik (TPAB-M) Ölçeği

Handal ve diğerleri (2013) tarafından lise matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisini ölçmek için geliştirilen bu ölçek; teknolojik alan bilgisi (TAB), teknolojik pedagoji bilgisi (TPB) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) alt boyutlarından oluşmaktadır. Her bir boyuttan 10'ar madde olmak üzere toplam 30 madde bulunmaktadır. Disiplinle ilgili teknoloji bilgisi üzerine odaklanıldığından Handal ve diğerleri (2013) çalışmalarına teknoloji bilgisini (TB) dâhil etmemişlerdir. Ölçeğin maddeleri 5'li Likert tipi (1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum) derecelendirmeye sahiptir.

Çalışmada toplanan verilerin güvenilirliği için Cronbach α iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Bu katsayı TAB için 0.94, TPB için 0.90, TPAB için 0.95 ve ölçeğin tamamı için 0.98 olarak bulunmuştur.

2.2.2 Teknolojiyi Bütünleştirme Öz-Yeterlilik (TBÖY) Ölçeği

Wang, Ertmer ve Newby (2004) tarafından geliştirilen ve teknoloji bütünleştirilmesinde öz-yeterliliği ölçen ölçek 21 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin maddeleri 5'li likert tipindedir. Bu ölçek için Cronbach α iç tutarlılık katsayısı 0.98 olarak hesaplanmıştır. Bu katsayı ölçeğin geçerli ve kullanılabilir bir ölçek olduğunu vurgulamaktadır.

2.3. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin SPSS 20.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucu verilerin normal dağılım göstermediği bulgusuna ulaşılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin TPAB ve TEÖY düzeylerini belirlemek amacıyla tanımlayıcı istatistik teknikleri (frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma) uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarını yorumlamak için üç boyut (düşük, orta ve yüksek) kullanılmıştır. Aritmetik ortalama değeri 1 ve 2.33 arasında ise "düşük", 2.34 ve 3.67 arasında ise "orta" ve 3.68 ve 5.00 arasında ise "yüksek" olarak belirlenmiştir (Yurdakul, 2011).

Değişkenlere göre TPAB ve TEÖY incelenmesinde cinsiyet için Mann Whitney U testi, yaş için Spearman rho korelasyonu ve kıdem için Kruskal- Wallis testi analizi yapılmıştır. Teknoloji kullanımı ve matematik dersinde teknoloji kullanımıyla ilgili hizmet içi eğitim alma değişkenlerine bağlı olarak TPAB ölçeğinin tüm alt boyutlarından elde ettikleri puanlar arasında ve TEÖY ölçeğinden elde ettikleri puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi analizi yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Teknolojiyi Bütünleştirme Öz-Yeterliliklerine İlişkin Bulgular

Lise matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisini belirlemek için her bir alt boyutta ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterliliklerini belirlemek için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2: Matematik Öğretmenlerinin TPAB ve TEÖY

	N	Ortalama	Standart Sapma
TAB	127	3.48	0.92
TPB	131	3.28	0.77
TPAB	134	3.39	0.90
TEÖY	132	3.32	0.92

Öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisine ait aritmetik ortalama değerleri TAB alt boyutu için 3.48, TPB alt boyutu için ve TPAB alt boyutu için 3.39 olarak hesaplanmıştır. TEÖY için ise 3.32 olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre lise matematik öğretmenlerinin TPAB algıları ve TBÖY orta seviyededir.

3.2. Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin ve Teknolojiyi Bütünleştirme Öz-Yeterliliklerinin Demografik Değişkenlere İlişkin Bulgular

Demografik sonuçlara göre, erkek ve kadın öğretmenlerin TPAB algılarında anlamlı bir fark yokken ($U= 1557$, $z=-1.11$, $p= .27$) TBÖY' lerinde erkekler lehine anlamlı bir fark vardır ($U=1663$, $z=-2.27$, $p= .02$).

TPAB ve yaş arasında zayıf negatif korelasyon (Tablo 3) bulunmasına rağmen TBÖY ve yaş arasında güçlü negatif korelasyon (Tablo 4) bulunmuştur.

Tablo 3: Öğretmenlerin TPAB ve Yaş Değişkenine İlişkin Korelasyon Sonuçları

		Yaş	TPAB
Spearman's rho	Yaş	Korelasyon Katsayısı	1.000
		Sig. (2-tailed)	.087
		N	138
	TPAB	Korelasyon Katsayısı	-.157
		Sig. (2-tailed)	.087
		N	119

Tablo 4: Öğretmenlerin TBÖY ve Yaş Değişkenine İlişkin Korelasyon Sonuçları

			Yaş	TBÖY
Spearman's rho	Yaş	Korelasyon Katsayısı	1.000	-.178*
		Sig. (2-tailed)	.	.041
		N	138	132
	TBÖY	Korelasyon Katsayısı	-.178*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.041	.
		N	132	132

* Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı

Matematik öğretmenlerinin TPAB'lerinin öğretmenlik deneyimine göre değişimi Tablo 5' de, TEÖY'lerinin öğretmenlik deneyimine göre değişimi ise Tablo 6' de sunulmuştur.

Tablo 5: Öğretmenlerin TPAB ve Öğretmenlik Deneyimlerine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	Deneyim	N	Sıra Ort.	SD	χ^2	P
TPAB	10 yıl ve altı	7	51.86	4	6.560	.161
	11-15 yıl	53	67.71			
	16-20 yıl	32	55.69			
	21-25 yıl	19	52.53			
	25 yıl ve üzeri	7	41.36			

Tablo 6: Öğretmenlerin TEÖY ve Öğretmenlik Deneyimlerine İlişkin Kruskal-Wallis Testi Sonuçları

	Deneyim	N	Sıra Ort.	SD	χ^2	P
TEÖY	10 yıl ve altı	8	48.00	4	9.880	.043
	11-15 yıl	57	76.46			
	16-20 yıl	37	61.19			
	21-25 yıl	21	61.57			
	25 yıl ve üzeri	8	43.31			

Lise matematik öğretmenlerinin TPAB ve öğretmenlik deneyimleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Fakat lise matematik öğretmenlerinin TBÖY ve öğretmenlik deneyimleri arasında anlamlı bir fark vardır. Daha deneyimli öğretmenler için TBÖY ortalama puanı en düşük olarak kaydedilmiştir.

Matematik öğretmenlerinin teknolojik alan bilgileri her bir alt boyutta ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterlilikleri teknoloji kullanımıyla ve matematik dersinde teknoloji kullanımıyla ilgili hizmet-içi eğitim alma durumlarına göre incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, teknoloji kullanımına ilişkin hizmet-içi eğitim almanın matematik öğretmenlerinin TAB'leri üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir (U=340, z=-2.2, p=.03). Ayrıca matematik

dersinde teknoloji kullanımına ilişkin hizmet-içi eğitim almanın matematik öğretmenlerinin TPB ($U=1508$, $z=-2.9$, $p=.00$), TPAB ($U=1730$, $z=-2.0$, $p=.04$) ve TEÖY ($U=1765$, $z=-2.1$, $p=.04$) leri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar lise matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterliliklerinin (TEÖY) orta düzeyde olduğunu göstermektedir (Karataş ve Tutak, 2015). Bu çalışmanın sonuçları Gökçek, Güneş ve Gençtürk (2013), Karadeniz ve Vatanartıran (2013) ve Koh, Chai ve Tsai (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarla öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterliliklerini orta düzeyde ifade etmeleri bakımından benzerlik göstermektedir. Bu bulgular öğretmenlerin günlük hayatta teknoloji kullanıma aşına olmalarıyla ve teknoloji kullanımına ilişkin almış oldukları hizmet-içi eğitimlerle açıklanabilir. Benzer şekilde, katılımcıların TPAB ve TEÖY'lerini orta düzeyde ifade etmeleri, iletişim kurmak ve bilgi edinmek için kişisel hayatlarında çeşitli teknolojik araçları kullanmaları ile açıklanabilir. Menzi, Çalışkan ve Çetin (2012) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, kişisel teknolojik cihazlara sahip olan öğretmenlerin olmayanlara kıyasla kendilerini teknoloji alanında daha yeterli gördükleri ifade edilmiştir. Ancak öğretmenler günlük hayatlarında iletişim kurmak için teknoloji kullanırken, teknoloji bilgisini sınıf ortamına aktarmada güçlük yaşayabilirler. Sınıf ortamında teknolojinin kullanılması için öğretmenlerin günlük hayat kullanımlarındaki bilgiden daha fazlasına ihtiyaçları vardır. Bazı çalışmalarda gösterildiği gibi (Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Lei, 2009), bilgi ve teknoloji için teknoloji kullanımı sınıfta teknoloji bütünleşmesi anlamına gelmemelidir.

Bu nedenle ki, Fatih Projesi kapsamında öğretmenler teknolojiyi sınıf ortamında kullanabilmeleri için hizmet-içi eğitime katılmışlardır. Fakat bu çalışmadaki katılımcı öğretmenler aldıkları eğitimlerin içeriğinin ağırlıklı olarak temel bilgisayar ve etkileşimli tahta kullanımıyla ilgili olduklarını ifade etmişlerdir. Yıldız, Sarıtepeci ve Seferoğlu (2013) çalışmasına benzer sonuçlara ulaşan bu çalışmada teknoloji ağırlıklı hizmet-içi eğitimlerin öğretmenlerin teknolojiyle ilgili bilgilerini ve yeterliliklerini istenildiği oranda desteklemediği ve sonucunda katılımcı öğretmenlerin TPAB ve TEÖY'lerini orta düzeyde belirtmelerini sağlamış olabilir. Bu sonuçlar Karadeniz ve Vatanartıran (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları ile de desteklenmektedir. Karadeniz ve Vatanartıran (2015) çalışmalarında teknoloji kullanımı üzerine hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin alan bilgisi ve teknoloji bilgisi konusunda kendilerini daha yeterli bulduklarını ifade etmişlerdir.

Yukarıda belirtilen, öğretmenlerin teknoloji ve alan bilgisi konusunda kendilerine güvenmeleri sonuçlarına paralel olarak, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin alt boyutları incelendiğinde en yüksek ortalama değerinin teknolojik alan bilgisine (TAB) ait olduğu görülmektedir. Bu, matematik öğretmenlerinin içerikle ilgili teknolojiye (hesap makinesi, Geogebra gibi)

kendilerini daha yeterli görmeleriyle açıklanabilir. Weiss, Banilower, McMahon ve Smith (2001) tarafından yapılan çalışmada, lise matematik öğretmenlerinin kendilerini ilköğretim matematik öğretmenlerine göre çok sayıda matematik konusunu öğretmede anlamlı olarak daha yeterli hissettikleri belirtilmiştir. Bu nedenle lise matematik öğretmenleri kendilerini daha yeterli hissettikleri alanda (alan) teknolojiyi kullanmayı tercih edebilir. Ertaş (2014) çalışmasında lise öğretmen adaylarının alan bilgilerini ve pedagojik bilgilerini nicel olarak incelemiş, öğretmen adaylarının alan bilgilerinin, pedagojik alan bilgilerine göre daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Benzer şekilde, bu makaledeki çalışmada da katılımcıların TPAB alt boyutları arasından en düşük ortalama değeri TPB'ne aittir. Matematik öğretmenlerinin kendilerini teknolojiyi pedagojik amaçlarla kullanırken diğer alt boyutlardaki kadar yeterli hissetmedikleri sonucuna varılabilir. Weiss, Banilower, McMahon ve Smith (2001) tarafından yapılan çalışmada, lise matematik öğretmenleri kendilerinin çeşitli öğretim teknolojilerini kullanmak için hazır durumda olduklarını belirtmişlerdir. Ancak, öğretmenlerin pedagojik hazır olma durumlarıyla ilgili algılarını da göz önüne alınca, teknolojiyle ilgili alanlarda öğretmenler kendilerini pek hazır görmediklerini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, İstanbul örnekleminde gerçekleştirilen bu çalışmada da elde edilen sonuçlar öğretmenlerin teknolojiyle ilgili pedagoji alanında kendilerini pek yeterli görmediklerini desteklemektedir.

Cinsiyet, yaş, öğretmenlik deneyimi ve hizmet-içi eğitim değişkenleri mevcut alan yazınına göre öğretmenlerin teknolojiyi bütünleştirmesinin olası belirleyicileri oldukları için bu çalışmada da ele alınmıştır. Öğretmenlerin TPAB ve TEÖY'leri demografik değişkenler açısından incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre kadın ve erkek öğretmenlerin TPAB algıları arasında anlamlı bir fark yoktur. North ve Noyes (2012)'e göre, okullardaki bilgisayarların yaygınlaşması erkeklere ve kadınlara bilgisayar kullanımı bakımında eşit fırsatlar sağladı ve bu şekilde bilgisayar kullanımına ilişkin algılanan farklılıklar eşitlendi. Jang ve Tsai'nin (2012) yaptıkları çalışmada benzer şekilde, ilköğretim fen ve matematik öğretmenlerinin TPAB düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öte yandan, çalışmaya katılan lise matematik öğretmenlerinin TEÖY'lerinde erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Alanda daha önce yapılmış olan çalışmalar erkeklerin TEÖY'lerinin kadınlardan yüksek olduğunu destekler niteliktedir (Akkoyunlu ve Orhan, 2003; Cassidy ve Eachus, 2002). Erkekler özgü bu farklılığın nedeni günlük hayatta teknolojinin daha çok erkekler tarafından kullanıldığı anlayışı olabilir. Sanders (2006) kadınların erkeklere göre teknolojiye daha az ilgi duyduklarını söylemiştir. Erkekler teknolojik aletlere kadınlardan daha ilgili ve karmaşık teknolojileri kadınlar daha fazla kullanıyor olabilir. Bu nedenle, erkekler kendilerini teknolojiyi bütünleştirmede öz-yeterliliklerini daha yüksek görüyor olabilir (Cassidy ve Eachus, 2002).

Ayrıca, bu çalışmada TPAB ve öğretmenlerin yaşları arasında önceki çalışmalara benzer şekilde (Koh, Chai ve Tsai, 2010; Öztürk, 2013) düşük negatif

korelasyon bulunurken, TEÖY ve yaş arasında güçlü negatif korelasyon bulunmuştur. Korobili, Togiaa ve Malliari (2010) ve Tella ve Ayeni (2006) çalışmalarında TEÖY'in yaş arttıkça azaldığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın örneklem grubundaki öğretmenlerde de alanda daha önce yapılmış olan benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Katılımcıların yaşlarının yanı sıra öğretmenlik deneyimleri de incelenmiştir. Öğretmenlerin TPAB ve öğretmenlik deneyimleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken öğretmenlerin TBÖY ve öğretmenlik deneyimleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Diğer bir deyişle, deneyimi çok olan öğretmenlerle deneyimi az olan öğretmenler TPAB'leri bakımından benzerlik göstermektedir. Fakat daha deneyimli öğretmenlerin TEÖY'leri daha düşüktür. Yaghi (2001) tarafından yapılan çalışmada da daha deneyimli öğretmenlerin bilgisayar kullanma güven düzeylerinin daha düşük olduğu belirtilmiştir. Deneyimli öğretmenlerin teknoloji kullanmada kendilerine güven düzeyleri düşük olduğundan TEÖY'leri düşük olabilir (Yaghi, 2001). Bu sonuçlar yaş değişkeniyle de paralellik göstermektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan Fatih Projesinin ilk raporuna göre, projede başarısız hizmet-içi eğitimlerden kaynaklanan problemler olmuştur (MEB, 2012). Bu başarısızlığın altında yatan temel neden, hizmet-içi eğitimlerin temel amacının öğretmenlerin teknoloji bilgilerini düzeltmesi gerekirken bunu kazandıramamış olması şeklinde ifade edilmiştir. Keleş ve Çelik (2013) tarafından yapılan çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı'nın bilgi teknolojilerine yönelik son 10 yıllık hizmet-içi eğitim programlarının içeriğini incelenmiş ve hizmet-içi eğitimlerde en çok yazılım kategorisinde eğitim verildiği ancak verilen eğitimin teknolojinin öğrenme ortamlarıyla bütünleştirilmesinde yetersiz kaldığını belirtmiştir. Ayrıca, Banaoğlu, Madenoğlu, Uysal ve Dede (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmenler Fatih Projesi kapsamında aldıkları hizmet-içi eğitimleri değerlendirmişler, içeriklerin temel düzeyde bilgilerle sınırlı olmasını, gereksiz detaylar içermesini, kısa sürmesini ve uygulamaya yönelik olmamasını eleştirmişlerdir.

Katılımcı lise matematik öğretmenlerinin Fatih Projesi kapsamında aldıkları teknolojiye ve matematik eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin hizmet-içi eğitimlerin öğretmenlerin TPAB ve TEÖY ile ilişkisi de bu çalışmada incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda teknolojiye ilişkin eğitimlerin öğretmenlerin TAB'leri üzerinde etkisi olduğunu, matematik eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin eğitimlerin ise öğretmenlerin TPB ve TPAB üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmalar da öğretmenlerin teknolojiyi kullanmasına rağmen öğrenim yöntem ve tekniklerini içeren sınıf içi öğretim uygulamalarını teknoloji ile bütünleştirilebilecekleri deneyimlere ihtiyaçları olduğunu ifade etmişlerdir (Hırça ve Şimşek 2013; Rakes Fields ve Cox 2006). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar matematik eğitiminde teknoloji kullanımıyla ilgili hizmet-içi eğitim alan öğretmenlerin kendilerini TPAB'de daha yeterli hissettiklerini ortaya koymuştur.

Cengiz (2012), öğretmenlere teknolojinin doğru yerde, doğru biçimde kullanılmasını öğretebilmek için verilecek birkaç haftalık hizmet-içi eğitimlerle istenen düzeye ulaşılması oldukça zor olacağını bu nedenle de Fatih Projesi gibi büyük yatırımın uygulanmasından önce beşeri alt yapının daha iyi hazırlanmasının gerekli olduğunu belirtmiştir. Buna dayanarak, Fatih Projesi'ne katılan öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknolojiyi entegre etme öz-yeterlilik seviyeleri ve bunların ilişkide olduğu etmenler (cinsiyet, yaş, öğretmenlik deneyimi gibi) incelendiği zaman öğretmenlerle yapılan hizmet-içi eğitimlerin, öğretmenlerin teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini bütünleştirerek uygun teknolojiyle sınıf öğrenme ve öğretme ortamlarına uygulamasını sağlayacak yönde olması gerektiği önerilebilir.

Kaynakça

Akkoç, H. (2012). Bilgisayar destekli ölçme-değerlendirme araçlarının matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik hizmet öncesi eğitim uygulamaları ve matematik öğretmen adaylarının gelişimi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(3), 99-114.

Akkoyunlu, B. ve Orhan, F. (2003). Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(3), 86-93.

Archambault, L. , & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.

Baki, A. (2002). *Bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.

Banoğlu, K., Madenoğlu, C., Uysal, Ş. & Dede, A. (2014). FATİH projesine yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi (Eskişehir ili örneği).*Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4 (Özel Sayı 1), 39-58.

Baran, E. ve Canbazoglu Bilici S. (2015). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Üzerine Alanyazın İncelemesi: Türkiye Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 15-32.

Becker, H. J. (2000). Findings from the Teaching, Learning, and Computing Survey: Is Larry Cuban right? *Education Policy Analysis Archives*, 8(51), 1-31. <http://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/442/565> (Erişim tarihi:22.05.2014)

Bozkurt, A. ,ve Cilavdaroglu A. K. (2011). Matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma ve derslerine teknolojiyi entegre etme algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 859-870.

Cassidy, S. & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy (CUSE) scale: Investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing Research*, 26(2), 133-153.

Cengiz, D. (2012). Okullarda teknoloji kullanımı ile beşeri altyapı arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *XIV. Akademik Bilişim Konferansı*, 1-3 Şubat, Uşak Üniversitesi.

Chen, C. H. (2008). Why do teachers not practice what they believe regarding technology integration? *Journal of Educational Research*, 102(1), 65-75.

Demiraslan, Y. & Usluel, Y. K. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu. *Turkish Journal of Educational Technology*, 4 (4), 47-61.

Dockstader, J. (1999). Teachers of the 21st Century Know the What, Why, and How of Technology Integration. *THE Journal (Technological Horizons In Education)*, 26.

Ertaş, G. (2014). *A way to compare mathematics teacher candidates' mathematical knowledge for teaching: TEDS-M Released Tests*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.

Gökçek, T. , Güneş, G. , & Gençtürk, E. (2013). Evaluation of Primary School Teachers' Technological Self-Efficacy, *International Online Journal of Educational Sciences*, 5 (1), 42-51.

Graham, R.C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair L. & Harris, R. (2009). Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53, 70-79.

Handal, B. , Campbell, C., Cavanagh, M., Petocz, P., & Kelly, N. (2013). Pedagogical content knowledge (TPACK) of secondary mathematics teachers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 13(1).

Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.

Hırça, N. ve Şimşek, H. (2013). Öğretmen Adaylarının Fen Konularına Yönelik TeknoPedagojik Bilgi Bütünleştirmelerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 57-82

Hohlfeld, T. N. , Ritzhaupt, A. D. , Barron, A. E. , & Kemker, K. (2008). Examining the digital divide in K-12 public schools: Four-year trends for supporting ICT literacy in Florida. *Computers & Education*, 51(4), 1648-1663.

Horzum, M. B. (2011). Adaptation of web pedagogical content knowledge survey to Turkish. *Elementary Education Online*, 10(1), 257-272.

Jang, S.J. & Tsai, M.F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59, 327-338.

Karadeniz, Ş. ve Vatanartıran, S. (2013). Adaptation of a TPACK survey to Turkish for secondary school teachers. *International Journal of Human Sciences*, 10(2), 34-47.

Karadeniz, Ş. & Vatanartıran, S. (2015). Primary School Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *İlköğretim Online*, 14(3), 1017-1028.

Karataş, F.İ. & Tutak- Aslan, F. (2014). "Adaptation of technological pedagogical content knowledge (TPACK) and technology integration self-efficacy scale (TISE) into Turkish". *Proceedings of International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (16-18 May 2014)*, Konya: Necmettin Erbakan University, p.71.

Karataş, F.İ. & Tutak- Aslan, F. (2015). An examination of secondary mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge. Konrad Krainer; Nad'a Vondrová. CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Feb 2015, Prague, Czech Republic. *Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, pp.2361-2366.

Kaya, S. ve Dağ, F. (2013). Sınıf Öğretmenlerine Yönelik Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 291-306.

Kaya, Z. , Kaya, O. N. ve Emre, İ. (2013). TPAB Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2355-2377.

Keleş E. , ve Çelik, D. (2013). 2000-2010 Yılları Arasında Bilgisayar Teknolojileri ve Eğitimde Kullanımlarına Yönelik Yürütülen Hizmet İçi Eğitim Kursların İncelenmesi, *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education* 1(2), 164-194.

Koehler, M. J. , & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131–152.

Koh, J.H.L., Chai, C.S. & Tsait, C.C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 563-573.

Korobili, S. , Togiaa, A. & Malliari, A. (2010). Computer anxiety and attitudes among undergraduate students in Greece. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 399-405.

Lee, C. B. & Chai, C. S. (2008). *Building your students' metacognition through cognitive simulations*. In C. L. Quek, F. L. A. Wong, & M. Y. Tay. (Eds.), *Engaging and Managing Learners: Practitioners' Perspectives* (pp. 167-182). Singapore: Pearson.

Lee, M. H. & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of

the World Wide Web. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, 38(1), 1-21.

Lei, J. (2009). Digital natives as preservice teachers: What technology preparation is needed? *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(3), 87-97.

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2006). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (6-8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bas., Ankara.

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (5-8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bas., Ankara.

MEB. (2008). *Öğretmen Yeterlilikleri*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü

MEB, (2012c). Derslerde BT kullanımı için öğretmenlere hizmetiçi eğitim. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=4> (Erişim tarihi: 25.04.2014).

Menzi, N., Çalışkan, E. ve Çetin, O. (2012). Öğretmen Adaylarının Teknoloji Yeterliliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International (AJESI)*. 2 (1), 1-18.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2012). FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme) Projesi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php>

(Erişim Tarihi:15.10.2013)

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). FATİH Projesi Öğretmen Eğitimi. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php.5>

(Erişim Tarihi: 11.06.2013)

Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). The Technology Principle. <http://standards.nctm.org/document/chapter2/techn.htm> (Erişim Tarihi 24. 06. 2013)

Niess, M.L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509-523.

Niess, M. L., Lee, K., Sadri, P., & Suharwoto, G. (2006). Guiding Inservice Mathematics Teachers in Developing a Technology Pedagogical Knowledge (TPCK). *In Society for Information Technology Teacher Education International Conference Proceedings of SITE 2006*. Orlando, Florida.

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Ozgun-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.

North, A. S., & Noyes, J. M. (2002). Gender influences on children's computer attitudes and cognitions. *Computers in Human Behaviour*, 18, 135-150.

Sancar Tokmak, H. Yavuz Konokman, G. ve Yanpar Yelken, T. (2013). Mersin Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Özgüven Algılarının İncelenmesi. *Kırşehir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 35-51.

Sanders, J. (2006). *Gender and Technology: What the Research Tells Us*. In C. Skelton, L. Smulyan, & B. Francis, *The SAGE Handbook of Gender and Education* (pp. 307-322). London: SAGE.

Özmantar, M. F., Akkoç, H., Bingölbali, E., Demir, S., & Ergene, B. (2010). Pre-service mathematics teachers' use of multiple representations in technology-rich environments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), 19-36.

Öztürk, E. (2013). Sınıf öğretmeni adayların bazı değişkenler tarafından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 223-238

Öztürk, E. & Horzum, M.B. (2011). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi ölçeği'nin Türkçeye uyarlaması. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 255-278.

Pamuk, S., Ülken, A. ve Dilek, N. (2012). Öğretmen adaylarının öğretimde teknoloji kullanım yeterliliklerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisi kuramsal perspektifinden incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(17)

Rakes, G.C., Fields, V.S., & Cox, K.E. (2006). The influence of teachers' technology use on instructional practices. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 411-426.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A.D., Mishra, P., Koehler, M.J. & Shin, T.S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for pre-service teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.

Seferoğlu, S.S., & Akbıyık, C.(2005). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayara yönelik öz-yeterlilik algıları üzerine bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 19, 89-101.

Shulman, L. S. (1986, February). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Tella, A. & Ayeni, C. O. (2006). The impact of self-efficacy and prior computer experience on the creativity of new librarians in selected universities libraries in southwest Nigeria. *Library Philosophy and Practice*, 8(2), 1-12.

Timur, B. ve Taşar, M. F. (2011). The adaptation of the technological pedagogical content knowledge confidence survey into Turkish. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.

Vallerand, R. J. (1989). Toward a methodology for the transcultural validation of psychological questionnaires - Implications for Studies in the French language. *Canadian Psychology-Psychologie Canadienne*, 30(4), 662-680.

Van Braak, J. (2001). Individual characteristics influencing teachers' class use of computers. *Journal of Educational Computing Research*, 25(2), 141-157.

Wang, L., Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2004). Increasing preservice teachers' self-efficacy beliefs for technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(3), 231.

Weiss, I. R., Banilower, E. R., McMahon, K. C., and Smith, P.S. (2001). *Report of the 2000 National Survey of Science and Mathematics Education*. Chapel Hill, NC: Horizon Research, Inc.

Yaghi, H. M. (2001). Subject matter as a factor in educational computing by teachers in international settings. *Journal of Educational Computing Research*, 24, 139-154.

Yıldız, H. , Sarıtepeci, M. ve Seferoğlu, S. S. (2013). FATİH projesi kapsamında düzenlenen hizmet-içi eğitim etkinliklerinin öğretmenlerin mesleki gelişimine katkılarının ISTE öğretmen standartları açısından incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Özel sayı (1), 375- 392.

Yurdakul, I. K. (2011). Examining technopedagogical knowledge competencies of preservice teachers based on ICT usage. *Hacettepe University Journal of Education*, 40, 397-408.

Yurdakul, I.K., Odabasi, H.F., Kilicer, K., Coklar, A.N., Birinci, G., & A.A. Kurt. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58, 964-977.