

ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ DERSİNİN ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNO-PEDAGOJİK YETERLİKLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF INSTRUCTIONAL TECHNOLOGIES COURSE ON THE TECHNO-PEDAGOGICAL COMPETENCIES OF TEACHER CANDIDATES

Fatih YAMAN¹

Nihal DULKADİR YAMAN²

Başvuru Tarihi:24.04.2021 Yayına Kabul Tarihi: 07.10.2021 DOI: 10.21764/maeuefd.927042

Özet: Bilgi ve iletişim teknolojileri hayatın her alanında etkisini göstermektedir. Bu alanların başında da eğitim gelmektedir. Eğitimin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla teknoloji entegrasyonu projeleri gerçekleştirilmektedir. Ancak bu projeler teknolojik araç temini ile sınırlı kalmaktadır. Bu bağlamda teknoloji entegrasyonu modelleri önemli olmaktadır. Alanyazında birçok teknoloji entegrasyonu modeli bulunmaktadır. Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB) modeli bu modellerden biridir. Bu çalışmanın da temelini oluşturan bu model ile Öğretim Teknolojileri ders süreci tasarlanmıştır. Tasarlanan ders süreci bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde İngilizce, Türkçe, İlköğretim Matematik ve Sınıf eğitimi anabilim dallarında yürütülmüştür. 2020-2021 eğitim döneminin güz döneminde uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilen çalışmanın 60 katılımcısı bulunmaktadır. Süreç sonunda katılımcıların TPİB düzeylerinin ve BİT kullanım aşamalarının değiştiği söylenebilir. TPİB boyutları ile BİT kullanım aşamaları arasında da bir ilişkiden söz etmek mümkündür. Cinsiyet, internet kullanım yılı ve öğrenim görülen anabilim dallarının TPİB düzeylerini etkileyen değişkenler olmadığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak öğretmen adaylarının TPİB düzeylerinin ve BİT kullanım aşamalarının geliştirilmesi amacıyla eğitim sürecinin teknoloji odaklı tasarlanması önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: *TPİB, teknoloji entegrasyonu, Öğretim Teknolojileri, BİT kullanımı*

Abstract: Information and communication technologies are effective in all areas of life. Education comes at the top of these fields. Technology integration projects are carried out in order to provide effective training. However, these projects are limited to the provision of technological vehicles. In this context, technology integration models are important. There are many technology integration models in the literature. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model is one of these models. With this model, which is the basis of this study, instructional technologies course process was designed. The designed course process was carried out in the departments of English Language Teaching, Turkish Education, Primary School Mathematics Teaching and Primary School Education studying at the education faculty of a state university. The study, which was carried out in the fall semester of the 2020-2021 academic year via distance education, has 60 participants. At the end of the process, it can be said that the participants' TPACK levels and ICT usage phases changed. It is possible to talk about a relationship between TPACK dimensions and ICT usage phases. It was determined that gender, years of internet use and the departments of education are not variables that affect TPACK levels. Accordingly, it can be suggested that the education process be designed with a technology-oriented focus in order to improve the TPACK levels and ICT usage stages of the teacher candidates.

Keywords: *TPACK, Technology integration, instructional technologies, ICT usage*

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı, Muş, E-posta: f.yaman@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7425-1369

² Dr.Öğr.Üyesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu, Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Bölümü, Bucak, Burdur, E-posta: ndulkadir@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5339-7449

Giriş

Bilgi ve İletişim Teknolojileri'ndeki (BİT) gelişmeler iletişim, sağlık, eğitim, ticaret, tasarım vb. alanlarda etkisini göstermekte ve bu durum hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir. BİT'lerin etkisinin çokça görüldüğü alanlardan biri eğitim alanıdır. Chai, Koh ve Tsai (2010) BİT'lerdeki gelişmelerden eğitim alanında en iyi şekilde yararlanılması için reformlar yapılması gerektiğini belirtmektedir. Eğitim ortamlarında teknolojiden yararlanmak amacıyla ulusal ve uluslararası bağlamda birçok teknoloji entegrasyonu projesi (Cisco Network Akademi Programı, Apple Soruna Dayalı Öğrenme Projesi, Intel Eğitim Girişimi, Microsoft Yenilikçi Okul Projesi, Maire Her Öğrenciye Bir Bilgisayar Projesi, North Caroline Birebir Öğrenme Teknolojisi Girişimi, Caibal Planı, Conectar Igualdad, Macellan Projesi, FATİH Projesi vb.) geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur. Entegrasyon projelerinde yalnızca donanımsal anlamda yatırım gerçekleştirildiği durumlarda başarısız olunmaktadır. Bu durumun yaşanmasına çeşitli engeller sebep olmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1.

Teknoloji entegrasyonu önündeki engeller

Araştırmacılar	Engeller
Ertmer (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • İçsel Engeller (tutum, özgüven, inanç) • Dışsal Engeller (bilgisayar kullanımı, teknik beceri kazanma)
Hew ve Brush (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Bilgi • Beceri • Teknoloji Destekli Pedagoji Bilgisi • Sınıf Yönetimi Bilgisi ve Becerisi
Hutchinson (2007)	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitsel Kaynaklara Erişim
Bingimlas (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Güven Yetersizliği • Yetenek Eksikliği • Değişikliğe Karşı Direnç • Negatif Tutumlar • Zaman Kısıtlılığı • Etkili Eğitim Eksikliği • Erişilebilirlik Eksikliği • Teknik Destek Eksikliği
Hixon ve Buckenmeyer (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Mesleki ve Kişisel Eğitim
Jimoyiannis (2010)	<ul style="list-style-type: none"> • Teknolojik Pedagojik Bilgi Eksikliği
Çiftçi, Taşkaya ve Alemdar (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Teknolojik Araç Kullanma Bilgisi • Teknolojiye Karşı İsteksizlik • Kendini Yenilememe

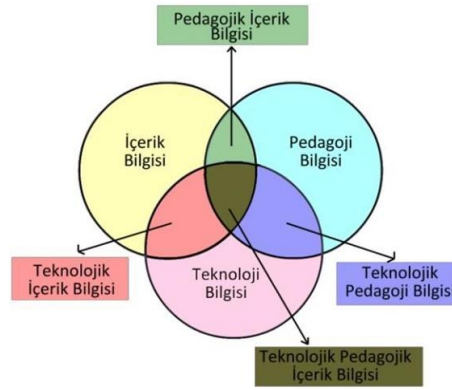
Tablo 1 incelendiğinde öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının teknolojik araç kullanma durumları ve bu araçlara karşı tutumlarının, teknoloji entegrasyonu önündeki önemli engellerden olduğu söylenebilir. 21. yy. öğretmenlerinin bu becerilere sahip olması beklenmektedir. International Society for Technology in Education ([ISTE], 2018)'e göre öğretmenler;

- Teknolojinin gücünü kullanarak öğrencilerin öğrenmelerini iyileştirir,
- Öğrencilerinin dijital dünyaya olumlu katkılar sunmasını sağlar,
- Dijital kaynakları keşfeder ve bunları kullanır,
- Teknolojiyi geliştirecek özgün öğrenme deneyimleri oluşturmak amacıyla iş birliği yapar,
- Teknoloji odaklı uygulama alanlarında öğrencilerin teknoloji kullanımlarını ve öğrenme stratejilerini kontrol eder,
- Öğrencilerin teknolojiyi kullanma yetkinliklerini gösterebilmeleri için alternatif yollar sağlar.

Öğretmenlerin sahip olması gereken bu özelliklere benzer şekilde, Millî Eğitim Bakanlığı ([MEB], 2017) tarafından yayımlanan Öğretmen Mesleği Genel Yeterlikleri belgesinde öğretmenlerin alanına hâkim, pedagojik yeterliliğe sahip ve aynı zamanda BİT'leri etkin olarak kullanabilen bireyler olması beklenmektedir. Bu bağlamda hem öğretmenlerin teknolojik becerilerini geliştirmeyi hem de bunu eğitim ortamına entegre etmeyi amaçlayan teknoloji entegrasyonu modelleri geliştirilmiştir. Bu modelleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Apple Geleceğin Sınıfları Modeli (Sandholtz, 1997)
- Geliştirilmiş Pierson Modeli (Pierson, 1999)
- Beş Aşamalı Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyonu Modeli (Toledo, 2005)
- Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli (Roblyer, 2006)
- Sistemik BİT Entegrasyonu Modeli (Wang ve Woo, 2007)
- Sosyal Model (Wang, 2008)
- Eş Merkezli Halka Modeli (Tondeur, van Keer, Van Braak ve Valcke, 2008)
- SAMR Modeli (Puentedura, 2009)
- e-Kapasite Modeli (Vanderlinde ve Braak, 2010)
- 5N 1K Modeli
- Etkinlik Sistemi Modeli

Bu modellerin dışında ve çalışmada da temel alınan öğretmen merkezli bir anlayışla geliştirilen model, Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB) modelidir. TPİB modelinin temeli Shulman (1986) tarafından öne sürülen Pedagojik İçerik Bilgisi modelidir. Bu modele eğitimde önemli bir yere sahip olan ve 21. yy. becerileri arasında yer alan teknoloji boyutu eklenerek TPİB modeli ortaya çıkarılmıştır (Koehler ve Mishra, 2005). TPİB modelinin yapısı Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. TPİB Modeli

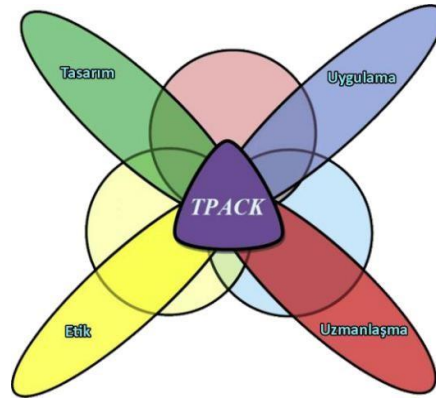
TPiB, Şekil 1’de görüldüğü gibi yedi bileşenden oluşmaktadır. Bunlar;

- Teknoloji Bilgisi (TB): Öğretmenlerin teknolojik araçları temel seviyede kullanabilmesini;
- İçerik Bilgisi (İB): Öğrenilmesi ya da öğretilmesi gereken asıl konu hakkındaki bilgiye sahip olmayı;
- Pedagoji Bilgisi (PB): Sınıfta kullanılan yöntem, teknik ve stratejiler hakkındaki bilgiyi ve içeriğin nasıl öğretildiğine bakmayı;
- Pedagojik içerik Bilgisi (PİB): Konunun öğretme sürecinde nasıl öğretilmesi gerektiği bilgisine sahip olmayı;
- Teknolojik içerik Bilgisi (TİB): Öğretilecek konuya uygun teknolojinin belirlenmesini ve bu teknoloji ile konunun aktarımına yönelik ürün oluşturabilme bilgisini;
- Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB): Öğretimde çeşitli teknolojilerin nasıl kullanılabileceğini ve teknoloji kullanımı ile öğretim sürecinin nasıl değişebileceğini ve
- Teknolojik Pedagojik içerik Bilgisi (TPİB): Teknolojiyi kullanarak konunun anlaşılması amacıyla içeriğin farklı yollarla öğretilmesi için teknolojinin kullanılmasını ifade eder (Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Koehler ve Mishra, 2005; Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler, 2006; Koehler, Mishra ve Yahya, 2007).

TPiB ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde merkezinde öğretmenler (Doering, Veletsianos, Scharber ve Miller, 2009; Graham, ve diğ., 2009; Guzey ve Roehrig, 2009; Jang, 2010; Niess, ve diğ., 2009; Özgün-Koca, Meagher ve Edwards, 2009; Richardson, 2009) ve öğretmen adaylarının (Abbitt, 2011; Chai ve diğ., 2010; Harriman ve Branch, 2012; Hubbard ve Price, 2013; Kabakçı Yurdakul, 2011; Schmidt, ve diğ., 2009; Wilson ve Wright, 2010) bulunduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra alanyazında TPİB ile ilgili çalışmaların, TPİB yeterliklerinin belirlenmesi (Bal ve Karademir, 2013; Canbazoglu Bilici, 2012; Ceylan, Türk, Yaman ve Kabakçı Yurdakul, 2014; Çuhadar, Bülbül ve Ilgaz, 2013; Demir ve Bozkurt, 2011; Doğan, 2012; Gömleksiz ve Fidan, 2013; Kabakçı Yurdakul, 2011; Karakaya, 2013; Kaya, Özdemir, Emre ve Kaya, 2011; Şimşek, Demir, Bağçeci ve Kinay, 2013), TPİB ile farklı değişkenler

arasındaki ilişkinin incelenmesi (Bilgin, Tatar ve Ay, 2012; Kaya, 2010; Kılıç, 2011; Öztürk, 2013; Şahin, Çelik, Aktürk ve Aydın, 2013; Yavuz Konokman, Yanpar Yelken ve Sancar Tokmak, 2013), TPİB gelişiminin incelenmesi (Akyüz, Pektaş, Kurnaz ve Kabataş Memiş, 2014; Çalık, Özsevgeç, Ebenezer, Artun ve Küçük, 2014; Kaya, 2014; Kokoç, 2012; Timur, 2011; Uygun, 2013; Yiğit, 2014) ve TPİB ölçeğinin/anketinin Türkçeye uyarlanıp geçerlilik ve güvenilirliğin test edilmesi (Dikkartın Övez ve Akyüz, 2013; Hacıömeroğlu, Şahin ve Arcagök, 2014; Karadeniz ve Vatanartıran, 2013; Kaya ve Dağ, 2013; Kaya, Kaya ve Emre, 2013; Timur ve Taşar, 2011) konularında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Kabakçı Yurdakul ve diğ. (2012) tarafından geliştirilen TPACK-deep ölçeği de ölçek geliştirme çalışmaları içinde değerlendirilebilir.

TPACK-deep, öğretmen adaylarının TPİB becerilerini değerlendirmek için TPİB çerçevesinin bileşenlerini merkeze alarak geliştirilen bir ölçektir. Kabakçı Yurdakul ve diğ. (2012) tarafından oluşturulan ölçeğin boyutları ve çerçevesi Şekil 2’de görüldüğü gibidir.



Şekil 2. TPACK-deep Ölçeğinin Faktörleri ve Çerçevesi

TPACK-deep'in boyutlarından ilki olan tasarım boyutudur, içeriğin öğretime başlanmadan önce öğretmen adaylarının, öğretebileceği içeriğe uygun teknoloji ve pedagoji bilgilerinin bir araya getirilerek öğretim sürecini zenginleştirme becerilerini ifade etmektedir. Tasarım boyutunda 10 madde bulunmaktadır. TPACK-deep'in önemli boyutlarından biri olan ikinci boyut uygulamadır. Bu boyutta öğretmen adaylarının, konu alanına yönelik tasarlanan öğretim sürecinin yürütülmesinde ve sürecin etkililiğinin ölçülüp değerlendirilmesinde teknolojiyi işe koşabilme yeterliklerini ifade etmektedir. Bu boyutta 11 madde bulunmaktadır. Bir diğer boyut olan etik, öğretmen adaylarının teknoloji etiğinin içerisinde yer alan telif hakkı, fikri mülkiyet, bilginin doğruluğu, gizliliği ve güvenliği konularının yanı sıra öğretmenlik meslek etiğine yönelik yeterliklerini ifade etmektedir. Bu boyutta toplam altı madde bulunmaktadır. Son boyut olan uzmanlaşma, öğretmen adaylarının konu alanı, öğretim süreci ve teknoloji ile ilgili problemlerin çözümüne yönelik öneriler üretme, uygun olanı seçme ve problemlerin çözümünü

ile öğretmenlik mesleği alanında uzmanlaşarak teknolojinin içerik ve pedagoji ile bütünleştirilmesi konusunda çevresine liderlik yapabilmeyi kapsamaktadır. Bu boyutta toplam beş madde bulunmaktadır.

Çalışmanın bağlamına uygun olarak öğretmen adaylarının teknoloji kullanım aşamaları önemli bir noktadır. Kabakçı Yurdakul ve diğ. (2012) tarafından geliştirilen BİT kullanım aşamalarında *Tutunma, Kavrama, Etkileme* ve *Yenileme* aşamaları bulunmaktadır. Tutunma aşamasında, öğretmenler sınıfta buldukları konuyu devam ettirirken; teknolojiyle öğrenmeyi deneme yanılma yoluyla sağlamaktadır. Öğretmenler, kavrama aşamasında teknolojiyi kullanım becerilerini geliştirmekte ve yeni öğrenme stratejilerini geliştirilmektedir. Böylelikle alan uzmanlarına bağımlılıkları da azalmaktadır. Etkileme aşamasında ise öğretmenler, öğrenci merkezli olarak süreci yürütmekte ve derslerde teknolojik öğrenme etkinliklerinde çeşitlilik artmaktadır. BİT kullanım aşamalarının en üst hali olarak nitelenebilecek yenileme aşamasında, öğretmen, eğitim programı ve öğrenme etkinliklerini kendisi yapılandırmakta ve içeriği daha ileri seviyelere götürmektedir (Mandinach ve Cline, 1994).

Öğretim Teknolojileri Dersi

Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına yönelik olarak 2018 yılına kadar Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi verilmekteydi. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersi, iki saat teorik, iki saat de uygulama şeklinde toplam dört saatte yürütülmekteydi. Ancak 30 Mayıs 2018 tarihinde Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları başlığı ile Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından bu dersin ismi Öğretim Teknolojileri ve ders saati de iki saat teorik olarak düzenlenmiştir. Bu değişikliğin sebebi Bologna sürecine uyum sağlamaktır. Dersin içeriği YÖK (2018) tarafından şu şekilde belirlenmiştir:

“Eğitimde bilgi teknolojileri; öğretim süreci ve Öğretim Teknolojilerinin sınıflandırılması, Öğretim Teknolojilerine ilişkin kuramsal yaklaşımlar; öğrenme yaklaşımlarında yeni yönelimler; güncel okuryazarlıklar; araç ve materyal olarak Öğretim Teknolojileri; öğretim materyallerinin tasarımı; tematik öğretim materyali tasarlama; alana özgü nesne ambarı oluşturma, öğretim materyali değerlendirme ölçütleri.”

Öğretim Teknolojileri dersi lisans programlarına göre farklı dönemlerde verilmektedir. Çalışmanın gerçekleştirildiği kurumdaki aktif lisans programlarında Öğretim Teknolojileri dersi YÖK (2018)'in belirlediği yapıya uygun olarak Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık

(RPD) Eğitimi ABD’de ikinci yarıyılıda; Sınıf, İlköğretim Matematik, İngilizce ve Türkçe Eğitimi ABD’de üçüncü yarıyılıda; Fen Bilgisi, Okul Öncesi, Sosyal Bilgiler Eğitimi ABD’de dördüncü yarıyılıda verilmektedir. Bu bağlamda çalışmanın gerçekleştirildiği 2020-2021 güz döneminde Öğretim Teknolojileri dersini alabilecek ABD’leri Sınıf, İlköğretim Matematik, İngilizce ve Türkçe Eğitimi ABD’leridir. Eğitim fakültesinde her anabilim dalında bu dersin verilmesinin amacı öğretimin teknoloji ile desteklenerek etkili ve verimli bir ders tasarımının öğretmen adaylarına kazandırılmasıdır. İliç (2021), öğretim teknolojileri dersinin teknolojiyi eğitim ile bağdaştırması ve materyal tasarımına odaklanması ile dersin içeriğinin gerekli ve verimli olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda bakıldığında öğretim teknolojileri dersinin öğretmen adaylarının teknopedagojik yeterliklerine etki edeceği düşünülmektedir. Teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen çalışmalar alanyazında bulunmaktadır. Ancak 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde eğitim fakültelerinde verilmeye başlanan Öğretim Teknolojileri dersinin teknopedagojik yeterliklere etkisini inceleyen çalışma olmaması nedeniyle çalışma özgün bir değere de sahiptir. Bu çalışmanın amacı, teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim sürecinde öğretmen adaylarının TPİB yeterlikleri ve BiT kullanım aşamalarındaki değişimin incelenmesidir. Bu amaca dayalı olarak, çalışmada şu sorulara yanıt aranacaktır:

1. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci öncesi ve sonrasında TPİB düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci sonunda TPİB düzeyleri
 - a. Cinsiyete
 - b. İnternet kullanım yılına
 - c. öğrenim gördükleri anabilim dallarınagöre farklılaşmakta mıdır?
3. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci öncesi ve sonrasında BiT kullanım aşamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci sonunda TPİB boyutları ile BiT’leri kullanım aşamaları arasında ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden Ön test - Son test kontrol grupsuz yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desenin tercih edilme sebebi Öğretim Teknolojileri dersinin farklı

anabilim dallarında öğrencilerin alması ve her anabilim dalında kontrol ve deney grubunu oluşturacak kadar öğrencinin bulunmamasıdır. Creswell (2009) tek grup üzerinde gerçekleştirilen deneysel desenleri, deneme öncesi modeller olarak belirtmektedir.

Araştırmanın Katılımcıları

Çalışmanın katılımcılarını 2020-2021 eğitim-öğretim döneminin güz döneminde Öğretim Teknolojileri dersini alan İngilizce, Türkçe, Sınıf ve İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalları'ndaki (ABD) öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmaya 60 öğrenci katılmıştır. Bu katılımcıların 40'ı (%66,7) kadın, 20'si (%33,3) erkektir. Öğrencilerin 7'si (%11,7) İngilizce Eğitimi, 16'sı (%26,7) Türkçe Eğitimi, 17'si (%28,3) İlköğretim Matematik Eğitimi ve 20'si (%33,3) Sınıf Eğitimi ABD'sinde eğitim almaktadır. Katılımcıların yaş aralığı 18-30 arasında değişmekte ve 19-21 arasında yoğunlaşmanın olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Çalışmada Kabakçı Yurdakul vd. (2012) tarafından geliştirilen Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Ölçeği (TEYYÖ) ve BİT Kullanım Aşamaları Anketi kullanılmıştır. TEYYÖ, dört faktör (tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma) ve 33 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 5'li Likert tipte olup "*Rahatlıkla Yapabilirim, Yapabilirim, Kısmen Yapabilirim, Yapamam ve Kesinlikle Yapamam*" şeklindedir. Ters madde bulundurmeyen ölçeğin Cronbach's Alpha değeri .96'dır. Faktörlerin Cronbach's Alpha değerleri ise sırasıyla tasarım faktörü için .91; uygulama faktörü için .92; etik faktörü için .87 ve uzmanlaşma faktörü için .86'dır. Ölçme aracının ön test ve son test olarak çalışmada uygulanması sonucunda ölçeğin Cronbach's Alpha değerleri sırasıyla .971 ve .977 olarak belirlenmiştir. Faktör bazlı olarak Cronbach's Alpha değerleri incelendiğinde ön test sonucunda tasarım faktörü için .939; uygulama faktörü için .935; etik faktörü için .901 ve uzmanlaşma faktörü için .894'tür. Son test uygulaması sonucunda faktör bazlı olarak Cronbach's Alpha değerleri sırasıyla tasarım faktörü için .946; uygulama faktörü için .953; etik faktörü için .907 ve uzmanlaşma faktörü için .919'dur. BİT Kullanım Aşamaları Anketi'nde Problem Çözme, Etkili Kullanım, Yenilikçilik, Bilgiyi Güncelleme ve Öğretimle Bütünleştirme alanlarına ait dörder soru bulunmaktadır.

Veri toplama sürecinde teknopedagojik eğitime dayalı yürütülmesi planlanan süreçte ders içeriği

Tablo 2'de görüldüğü gibi düzenlenmiştir.

Tablo 2

Ders içeriği

Hafta	İçerik
1. Hafta	Temel Kavramlar, Eğitimde Teknoloji
2. Hafta	AutoDraw Uygulaması
3. Hafta	Öğrenme-Öğretme Kuramları ve Teknoloji ile İlişkileri
4. Hafta	Piktochart Uygulaması
5. Hafta	Yeni Nesil Öğretim Yöntem ve Teknikleri
6. Hafta	Explee Uygulaması
7. Hafta	Ara sınav
8. Hafta	Düşünme Becerileri, Problem Çözme, Motivasyon,
9. Hafta	Plickers Uygulaması
10. Hafta	Dikkat, Temel İletişim, Dijital Öğretim Materyallerinin Oluşturulması
11. Hafta	Baamboozle Uygulaması
12. Hafta	Disiplinler Arası Öğrenme, Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu
13. Hafta	Öğretim Tasarımı
14. Hafta	Final Sınavı

Tablo 2’de görüldüğü gibi bir hafta teorik içerik aktarılırken; takip eden hafta Web 2.0 araçlarının eğitim ortamlarında kullanımına yönelik uygulaması gerçekleştirilmektedir. Ders işleme sürecinin bu şekilde tasarlanması ders saatinin iki saate indirgenerek uygulama saatinin kaldırılmasından kaynaklanmaktadır. Dersin işleyişi normalde bilgisayar laboratuvarında yüz yüze yapılmaktayken; pandemi şartlarından dolayı uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilmiştir. Uzaktan eğitim yoluyla yürütülen süreçte zorluklar da yaşanmıştır. Örneğin yüz yüze gerçekleştirilen eğitim döneminde Web 2.0 araçlarının kullanımı anlatılırken öğrenciler kendilerine ait bilgisayarlarda aynı anda uygulama fırsatı da bulmaktaydı. Öğrenciler zorlandıkları veya yapamadıkları noktada dersin sorumlu öğretim elemanından yardım alabilmekteydi. Uzaktan eğitim yoluyla gerçekleştirilen süreçte öğrencilerin teknolojik araç sahipliğinin genelde telefonda kalması büyük bir sınırlılık olmuştur. Çünkü öğrenciler hem dersi takip edip hem de uygulama yapma imkanını bulamamaktadır. Bu sorunu çözmek amacıyla öğrencilerin zorlandıkları noktalarda öğrenme yönetim sistemi üzerinden soru sormaları ve dersin sorumlu öğretim elemanı tarafından anında dönüt alabilmeleri sağlanmıştır.

Yukarıda belirtilen ölçme araçları ile deneysel süreç başlamadan önce 92 öğrenciden veri toplanmıştır. Deneysel süreç sonunda da benzer şekilde veri toplanacağı ve öğrencilerin verilerinin eşleştirilmesi gerektiği için veri toplama aracında öğrenci numarası da alınmıştır. Öğrencilere “Okul numaraları bilgi amaçlı alınmaktadır. Okul numaraları ile derse yönelik bir değerlendirme yapılmayacaktır.” uyarısı yapılmıştır. Deneysel sürecin sonunda da aynı ölçme araçları işe koşulmuş ve 99 öğrenciden veri toplanmıştır. Ancak hem ön teste hem de son teste yanıt veren katılımcıların eşleştirmesi yapıldığında 60 öğrencinin verisi analiz sürecine tabi tutulmuştur.

Verilerin Analizi

Araştırmanın amaçları doğrultusunda öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ve BİT kullanım aşamalarının belirlenmesinde gerçekleştirilen analizlerde araştırma sorusu temelinde ilerlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Veri analizleri*

Araştırma Sorusu	Ölçüm	Analiz
1. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci öncesi ve sonrasında TPİB düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Ön test- Son test	t-testi
2. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci sonunda TPİB düzeyleri a. Cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?	Son test	t- testi
2. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci sonunda TPİB düzeyleri b. İnternet kullanım yılına göre farklılaşmakta mıdır?	Son test	Anova
2. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci öncesi ve sonrasında BİT kullanım aşamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Ön test- Son test	t-testi
3. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci sonunda TPİB boyutları ile BİT'leri kullanım aşamaları arasında ilişki var mıdır?	Son test	Korelasyon

Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi .05 olarak temel alınmıştır. Korelasyon (r) değerleri yorumlanırken Cohen'in (1998) .10 ile .29 arası r değerlerini düşük, .30 ile .49 arasındaki değerleri orta, .50 ve 1.0 arasında değerleri yüksek olarak belirttiği aralıklar kullanılmıştır.

Bulgular

Öğretmen adaylarının eğitim sürecinde TPİB düzeylerindeki değişim

Çalışmaya ilişkin bulgular bu kısımda araştırma soruları bağlamında ele alınarak sunulmuştur. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci öncesi ve sonrası TPİB düzeylerindeki değişim

Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4

Eğitim öncesi ve sonrası TPİB düzeylerindeki değişim

TPİB Boyutu	Ölçümler	n	\bar{x}	ss	sd	t	p
Tasarım	Ön test	60	3,486	,674	59	-4,879	,000
	Son test	60	3,965	,683			
Uygulama	Ön test	60	3,752	,702	59	-4,016	,000
	Son test	60	4,108	,699			
Etik	Ön test	60	3,458	,619	59	-2,650	,000
	Son test	60	3,663	,553			
Uzmanlaşma	Ön test	60	3,480	,769	59	-3,812	,000
	Son test	60	3,883	,770			
TPİB Geneli	Ön test	60	3,692	,641	59	-4,633	,000
	Son test	60	4,077	,641			

Tablo 4 incelediğinde öğretmen adaylarına uygulanan teknopedagojik eğitim süreci öncesi ve sonrasındaki TPİB yeterliklerinin anlamlı düzeyde farklılaştığı görülebilir ($t_{(59)}=-4,633$, $p<.05$). Öğretmen adaylarının TPİB yeterliklerinin teknopedagojik eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı şekilde farklılaştığı ve eğitimin etkili olduğu söylenebilir. Alt boyutlar bağlamında bakıldığında tasarım ($t_{(59)}=-4,879$, $p<.05$), uygulama ($t_{(59)}=-4,016$, $p<.05$), etik ($t_{(59)}=-2,650$, $p<.05$) ve uzmanlaşma ($t_{(59)}=-3,812$, $p<.05$) boyutlarında da anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Değişimin en az yaşandığı boyutun etik boyutu olduğu da söylenebilir.

Öğretmen adaylarının TPİB düzeylerindeki değişime cinsiyetin etkisi

Teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim sonunda öğretmen adaylarının TPİB düzeylerinde cinsiyete bağlı olarak anlamlı bir farklılaşma olup olmadığı incelenmiştir (Tablo 5)

Tablo 5

TPİB düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşma durumu

Cinsiyet	n	\bar{x}	ss	sd	t	p
Kadın	40	4,153	,629	58	1,299	,863
Erkek	20	3,924	,653			

Tablo 5’te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı gerçekleştirilen eğitim süreci sonunda TPİB düzeylerinin cinsiyet bağlamında farklılık göstermediği belirlenmiştir ($t_{(59)}=1,299$, $p>.05$). Kadın ve erkek öğretmen adaylarının TPİB düzeylerine ilişkin ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bir diğer ifadeyle kadın ve erkek katılımcıların teknoloji okuryazarlıklarının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Bu da TPİB düzeylerinde farklılığı gidermektedir.

Öğretmen adaylarının TPİB düzeylerindeki değişime internet kullanım durumunun etkisi

Öğretmen adaylarının internet kullanım yılı bilgisi veri toplama aracında demografik bilgiler kısmında alınmıştır. Öğretmen adaylarına kaç yıldır internet kullandıkları bilgisi sorulmuştur. Seçeneklerde 0-1 yıl, 2-3 yıl, 4-5 yıl, 6-7 yıl ve 8 yıl ve üzeri bulunmaktadır (tablo).

Tablo 6.

İnternet kullanım süresi dağılımı

İnternet Kullanım Süresi	f	%
2-3 yıl	16	%26,7
4-5 yıl	12	%20
6-7 yıl	14	%23,3
8 yıl ve üzeri	18	%30
Toplam	60	%100

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının internet kullanım durumu 0-1 yıl arasında olmadığı gözlenmektedir. Öğretmen adaylarının, teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen

eğitim sonunda TPİB düzeylerinde internet kullanım yılına bağlı olarak anlamlı bir farklılaşma olup olmadığı incelenmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

TPİB düzeylerinin internet kullanım yılına göre farklılaşma durumu

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	4,050	1	4,050	2,641	,110
Gruplar içi	88,933	58	1,533		
Toplam	92,983	59			

Tablo 7 incelendiğinde öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim dayalı olarak yürütülen eğitim süreci sonunda TPİB düzeylerinin internet kullanım sürelerine bağlı olarak farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F_{(1,58)}=2,641$, $p>,05$). Katılımcıların internet kullanım yılı artmasına ve interneti kullanırken dijital teknolojileri kullanma deneyimleri artmasına rağmen TPİB düzeylerine bir etkisi bulunmamaktadır. İnternet kullanımını teknolojik araç kullanım becerisi gerektirmektedir. Buna paralel olarak katılımcıların teknoloji okuryazarlığı bilgisinin gelişmiş olması beklenmektedir. Bu da TPİB düzeylerine etki etmesi gereken bir durumdur. Ancak burada gözlenmemektedir.

Öğretmen adaylarının eğitim öncesi ve sonrasındaki BİT kullanım aşamalarındaki değişim

Teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim süreci öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarının BİT kullanım aşamalarındaki değişim Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8

Eğitim öncesi ve sonrası BİT kullanım aşamasındaki değişim

BİT Kullanım Aşaması	Ölçümler	n	\bar{x}	ss	sd	t	p
Problem Çözme	Ön test	60	2,300	,869	59	-3,134	,003
	Son test	60	2,716	,825			
Etkili Kullanım	Ön test	60	2,400	,588	59	-4,842	,000
	Son test	60	2,783	,584			
Yenilikçilik	Ön test	60	2,300	,829	59	-3,632	,001
	Son test	60	2,716	,825			
Bilgiyi Güncelleme	Ön test	60	2,383	,666	59	-3,018	,004
	Son test	60	2,700	,671			
Öğretimle Bütünleştirme	Ön test	60	2,366	,688	59	-4,090	,000
	Son test	60	2,816	,747			

Teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim sonunda öğretmen adaylarının BİT kullanım aşamalarında eğitim öncesi ve eğitim sonrası arasında anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu görülmektedir (Tablo 8). Eğitim öncesi ve sonrasında BİT kullanım aşamalarındaki değişim eğitim öncesi ve sonrasında problem çözmeye ,416; etkili kullanımda ,383; yenilikçilikte ,416; bilgiyi güncellemede ,317 ve öğretimle bütünleştirmede ,45 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda eğitim öncesi ve sonrası arasında ortalama puan bağlamında en fazla değişimin öğretimle

bütünleştirmede; en az değişimin ise bilgiyi güncellemede olduğu söylenebilir. En fazla değişimin öğretimle bütünleştirmede olmasının nedeni deneysel süreçten kaynaklanmış olabilir. Çünkü ders sürecinde tanıtılan web 2.0 araçlarının eğitim ortamlarında nasıl kullanılabileceğine yönelik örnekler gösterilmiş ve öğretmen adaylarından da benzer ürünler yapmaları istenmiştir. Bilgiyi güncellemenin en düşük olması beklenmeyen bir sonuçtur. Çünkü yenilikçi bir öğretmen adayının bilgiyi ve kendini güncellemesi beklenmektedir.

TPİB düzeyi ile BİT kullanım aşamaları arasındaki ilişki

Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim sonunda TPİB düzeyleri ile BİT'leri kullanım aşamaları arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir (

Tablo 9).

Tablo 9

TPİB boyutları ile BİT kullanım aşamaları arasındaki ilişki

TPİB Boyutları	Problem Çözme	Etkili Kullanım	Yenilikçilik	Bilgiyi Güncelleme	Öğretimle Bütünleştirme
Tasarım	,412**	,413**	,298*	,106	,568**
Uygulama	,477**	,410**	,421**	,185	,519**
Etik	,190	,120	,165	,036	,238
Uzmanlaşma	,470**	,522**	,427**	,272*	,527**

* p<0,05, n=60. ** p<0.01, n=60.

Tablo 9 incelendiğinde öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen süreç sonunda TPİB boyutlarından uzmanlaşma boyutu ile BİT kullanım aşamaları arasında anlamlı

bir ilişki bulunduğu ve bu ilişkinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Burada en yüksek ilişkinin öğretimle bütünleştirme ($r=,527$) ile olduğu söylenebilir. Diğer boyutlar incelendiğinde tasarım ve uygulama boyutlarının bilgiyi güncelleme BİT kullanım aşaması dışındaki diğer BİT kullanım aşamaları ile anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu söylenebilir. TPİB boyutlarından önemli bir yere sahip olan etik boyutu ise BİT kullanım aşamalarından herhangi biriyle anlamlı bir ilişkiye sahip olmadığı söylenebilir. Bu durum çalışma sonucunda beklenmeyen bir durumdur. Teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen süreçte derste kullanılacak materyallerin öğretmen adaylarının kendi ürünleri olması gerektiği ve bu amaçla da web 2.0 araçları ile derse özgü materyallerin tasarlanması istenmiştir. Genel olarak bakıldığında TPİB alt boyutlarından tasarım ($r=,568$), uygulama ($r=,519$) ve uzmanlaşma ($r=,527$) ile BİT kullanım aşamalarından öğretimle bütünleştirme arasında en yüksek ilişkinin olduğu söylenebilir.

Sonuç, Tartışma

Bu çalışma bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde güz döneminde Öğretim Teknolojileri dersini alan öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Öğretim Teknolojileri dersi teknopedagojik eğitime dayalı olarak tasarlanmış ve öğretmen adaylarının TPİB yeterliklerindeki ve BİT kullanım aşamalarındaki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. Eğitim sürecinde Ön test ve Son test ile toplanan verilerin analizleri sonucunda öğretmen adaylarının TPİB düzeylerinin anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür. TPİB'in alt boyutları bağlamında bakıldığında tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma boyutlarında da anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde TPİB yeterliklerinin eğitim öncesi ve sonrasında anlamlı bir şekilde değiştiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Ceylan ve diğ., 2014; Chai, Koh, Tsai ve Tan, 2011; Ersoy, Kabakçı Yurdakul ve Ceylan, 2016; Koh ve Divaharan, 2013). Eğitim öncesi ve sonrası tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma boyutlarındaki değişim incelendiğinde en az değişimin etik boyutunda olduğu da belirlenmiştir. Benzer durum Ersoy ve diğ. (2016)'nın yaptıkları çalışmada görülürken Ceylan ve diğ. (2014)'ün yaptıkları çalışmada en yüksek değişimin etik boyutunda olduğu da görülmektedir.

TPİB yeterliklerinde cinsiyete bağlı olarak bir farklılık görülmemiştir. Teknoloji okuryazarlığı bağlamında ele alındığında önceleri kadınlar ile erkekler arasında farklılık olduğu söylenebilirken yapılan son çalışmalarda bu çalışmadakine benzer sonuç çıkmaktadır. Bir diğer ifade ile cinsiyet değişkeni yordayıcı bir değişken olmaktan çıkmaktadır. Alanyazında cinsiyetin TPİB ile anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Chang, Tsai ve Jang, 2014; Chen ve Syh Jong, 2013; Coşkun, 2016; Demirezen ve Keleş, 2020; Dereli, 2017; Doğan, 2019; Efiltili ve Çoklar, 2013; Hosseini ve Kamal, 2013; Kaya, 2019; Koh, Chai ve Tsai, 2014; Meriç, 2014; Tüysüz, 2014). Bu sonucun tam tersini çıkaran

çalışmalar da mevcuttur (Altun, 2013; Jang ve Tsai, 2013; Jordan, 2013; Koh ve diğ., 2014; Lin, Tsai, Chai ve Lee, 2013).

TPİB yapısı incelendiğinde pedagojik içerik bilgisine teknoloji ögesinin entegre edilmesiyle Koehler ve Mishra (2005) tarafından geliştirildiği belirtilmektedir. Bu bağlamda teknoloji önemli bir konumdadır. Teknoloji okuryazarı öğretmen veya öğretmen adaylarının TPİB düzeylerinin yüksek olabileceği söylenebilir. Günümüz teknolojileri düşünüldüğünde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının internet bağlantısına sahip oldukları gözlenmektedir. Bu nedenle katılımcıların internet kullanım yılına bağlı olarak TPİB düzeylerinin farklılaşp farklılaşmadığı incelendiğinde herhangi bir fark bulunmamıştır. Gedik, Sönmez ve Yeşiltaş (2019) da öğretmen adaylarının teknolojiyi etkin kullanmalarına rağmen kendilerini yeterli görmediği sonucuna ulaşmıştır.

Teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim sonunda öğretmen adaylarının BİT'leri kullanım aşamalarında eğitim öncesi ve eğitim sonrası arasında anlamlı düzeyde farklılaşma olduğu belirlenmiştir. BİT'leri kullanım aşamalarındaki değişime etki eden en büyük etmenin süreç ile ilişkili olduğu söylenebilir. Bir diğer ifadeyle eğitim sürecinde öğretmenlerin BİT kullanım becerilerinin geliştirilmesine yönelik teknopedagojik eğitim temelinde hazırlanan eğitim içeriği öğretmen adaylarının BİT'leri kullanım aşamalarını olumlu etkilemiştir. Swain (2006) de teknoloji entegrasyonu çalışmalarında öğretmenlerin BİT kullanım becerilerinin geliştiğini vurgulamaktadır. İliç (2021) de öğretim teknolojileri dersinin öğretmen adaylarına katkısı olduğunu belirtmektedir.

Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime dayalı yürütülen eğitim sonunda TPİB düzeyleri ile BİT'leri kullanım aşamaları arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiş ve TPİB boyutlarından uzmanlaşma boyutu ile BİT kullanım aşamaları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Baran, Chuang ve Thompson (2011), BİT araçlarından olan bilgisayarlı iletişimin, dijital materyallerin ve çoklu ortam yazılımlarının TPİB düzeylerini yordadığını ifade etmektedir. Ceylan ve diğ. (2014) BİT'leri kullanım aşamalarının TPİB yeterliklerinin önemli yordayıcısı olduğunu belirtmektedir. Kabakçı Yurdakul ve Çoklar (2014), TPİB düzeyleri ile BİT'leri kullanım aşamaları arasında ilişkiden bahsederken; Ersoy ve diğ. (2016) de benzer durumun tersinden bahsetmektedir.

Öneriler

2020-2021 eğitim-öğretim döneminin güz döneminde gerçekleştirilen bu çalışma Öğretim Teknolojileri dersini güz döneminde alan öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.

Eğitim ortamlarına teknoloji entegrasyonu yapılırken sonucunun başarılı olması için öğretmen adaylarının yeterliklerinin artırılması esastır. Yapılan çalışmada da eğitim süreci sonunda öğretmen adaylarının TPİB yeterliklerinin değiştiği gözlenmektedir. Bu bağlamda eğitim ortamlarında etkili teknoloji entegrasyonu çalışmaları için öğretmen adaylarına zorunlu ders olan Öğretim Teknolojileri dersinin içeriği teknopedagojik eğitime dayalı tasarlanabilir veya öğretmen adaylarının TPİB yeterliklerinin artırılmasına yönelik seçmeli derslerle eğitim süreci desteklenebilir.

Yapılan çalışma sonucunda TPİB düzeylerinden etik boyuttaki değişimin tasarım, uygulama ve uzmanlaşma boyutlarına göre az kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının etik ilkelere sahip olabileceği içerikler geliştirilerek öğretmen adaylarına aktarılabilir.

Çalışma sonucunda internet kullanım süresinin TPİB düzeyine etkisinin olmadığı bulunmuştur. Bu durum, internetin kullanım süresi kadar odaklı kullanımın da önemli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda dijital teknolojileri kullanma deneyimleri bulunan öğretmen adaylarına teknoloji entegrasyonu konusuna odaklanan eğitimler verilebilir.

Öğretim Teknolojileri dersinin eğitim fakültelerinde her anabilim dalında verilmesi bu dersin önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda ileride yapılacak çalışmalarda güz ve bahar döneminde bu dersi alan öğretmen adayları ile TPİB veya farklı teknoloji entegrasyon modelleri ile deneysel çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Eğitim fakültelerinde ikinci sınıf düzeyinde verilen Öğretim Teknolojileri dersinin üçüncü ve dördüncü sınıftaki etkilerine yönelik boyamsal çalışmalar gerçekleştirilebilir.

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.
- Akyıldız, S., ve Altun, T. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (tpab) bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 318-333.
- Akyüz, H. İ., Pektaş, M., Kurnaz, M. A. ve Kabataş Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB' larına ve akıllı tahta kullanımına yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 3(1), 1-14.
- Altun, T. (2013). Examination of classroom teachers' technological, pedagogical, and content knowledge on the basis of different variables. *Croatian Journal of Education*, 15(2), 365-397.
- Bal, M. S., ve Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 15-32.
- Balçın, M. D. ve Ergün, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının materyal geliştirme konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) öz-yeterlik ölçeği: geliştirme, güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Turkish Journal of Education*, 5(3), 109-122.
- Balçın, M. D., ve Ergün, A. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) özyeterliklerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 23-47.
- Baran, E., Chuang H. H. & Thompson, A. (2011) TPACK: An emerging research and development tool for teacher educators. *The Turkish Online Journal of Educational*, 10(4), 370-377.
- Bilgin, İ., Tatar, E. ve Ay, Y. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojiye karşı tutumlarının teknolojik pedagojik alan bilgisine katkısının incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Bingimlas, K. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: a review of the literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science ve Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz yeterlikleri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, B., Türk, M., Yaman, F. & Kabakçı Yurdakul, I. (2014). Determining the changes of information and communication technology guidance teacher candidates' technological pedagogical content knowledge competency information and

- communication technology usage stages and levels. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(1), 171-201.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology ve Society*, 13(4), 63–73.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C. C. & Tan, L. W. L. (2011). Modeling primary school preservice teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers ve Education*, 57(1), 1184–1193.
- Chang, Y., Tsai, M. F. & Jang, S. J. (2014). Exploring ICT use and TPACK of secondary science teachers in two contexts. *US-China Education Review*, 4(5), 298-311.
- Cohen, J. W. (1998). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (Second Edition)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Coşkun, M. K. (2016). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (third edition)*. California: Sage Publications.
- Çalık, M., Özsevgeç, T., Ebenezer, J., Artun, H. & Küçük, Z. (2014). Effects of 'Environmental Chemistry' Elective Course Via Technology-Embedded Scientific Inquiry Model on Some Variables. *Journal of Science Education and Technology*, 23, 412-430.
- Çam, M. (2020). *İngilizce öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemlerinin ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin incelenmesi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çetin, İ., ve Erdoğan, A. (2017). Ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliklerindeki ve düzeylerindeki değişimin incelenmesi. Yayımlanmamış doktora tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çiftçi, S., Taşkaya, S. M. ve Alemdar, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin FATİH projesine ilişkin görüşleri. *İlköğretim-online*. 12(1), 227-240.
- Çuhadar, C., Bülbül, T. & Ilgaz, G. (2013). Exploring of the relationship between individual innovativeness and techno-pedagogical education competencies of pre-service teachers. *Elementary Education Online*, 12(3), 797-807.
- Demir, S. & Bozkurt, A. (2011). Primary mathematics teachers' views about their competencies concerning the integration of technology. *Elementary Education Online*, 10(3), 850-860.
- Demirezen, S., ve Keleş, H. (2020). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknopedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi (IJONASS)*, 4(1), 131-150.

- Dereli, İ. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının teknopedagojik alan bilgisi ve teknolojiye yönelik inançlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Dikkartın Övez, F. T. ve Akyüz, G. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yapılarının modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 321-334.
- Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C. & Miller, C. (2009). Using the technological, pedagogical, and content knowledge framework to design online learning environments and professional development. *Journal of Educational Computing Research*, 41(3), 319–346.
- Doğan, M. (2012). Prospective Turkish primary teachers' views about the use of computers in mathematics education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(4), 329-341.
- Doğan, F. (2019). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Efiliti, E. & Çoklar, A. N. (2013). The study of the relationship between teachers' teaching styles and TPACK education competencies. *World Journal on Educational Technology*, 5(3), 348-357.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61.
- Gedik, O., Sönmez, Ö.F. ve Yeşiltaş, E. (2019). Sınıf eğitimi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgi yeterliliklerinin incelenmesi, *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 187–198.
- Gömlüksiz, M. N. & Fidan, E. K. (2013). Self-efficacy perception levels of prospective classroom teachers toward technological pedagogical content knowledge. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 14(1), 87-113.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *Tech Trends*, 53(5), 70–79.
- Guzey, S. S. & Roehrig, G. H. (2009). Teaching science with technology: case studies of science teachers' development of technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 25–45.
- Güder, O., ve Demir, M. (2018). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven algılarının cinsiyet, yaş ve görev yapılan okul türü açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 51-68.
- Hacıömeroğlu, G., Şahin, Ç. & Arcagök, S. (2014). Turkish adaptation of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge assesment scale. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 297-315.
- Harriman, C. L S. & Branch, R.M. (2012). *Aligning Digital Storytelling to The TPACK Framework: A Learning Experience for Pre-Service Teachers in A Learning-By-*

Designing Project. Anais do Congresso Brasileiro de Sociologia. Rio de Janeiro.26-30 Kasım 2012.

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.

Hew, K. & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223–252.

Hixon, E., & Buckenmeyer, J. (2009). Revisiting technology integration in schools: Implications for professional development. *Computers in the Schools*, 26(2), 130-146.

Hosseini, Z. & Kamal, A. (2013). A survey on pre-service and in-service teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(2), 1-7.

Hsu, L. (2016). Examining EFL teachers' technological pedagogical content knowledge and the adoption of mobile-assisted language learning: A partial least square approach. *Computer Assisted Language Learning*, 29(8), 1287-1297.

Hubbard, J.D. & Price, G. (2013). Cross-culture and technology integration: examining the impact of a tpack-focused collaborative project on pre-service teachers and teacher education faculty. *Journal of the Research Center for Educational Technology (RCET)*, 9(1), 131-155.

Hutchinson, A. (2007). Literature Review Exploring the Integration of Interactive Whiteboards in K-12 Education. <http://simsomark.pbworks.com/f/cbewhiteboardreview.pdf> adresinden 20 Mart 2021 tarihinde erişildi.

International Society for Technology in Education. (2018). ISTE standards for educators. <https://www.iste.org/standards/for-educators> adresinden 23 Mart 2021 tarihinde erişilmiştir.

İliç, U. (2021). Öğretmen adayları için yeni bir ders: Öğretim teknolojileri. *Milli Eğitim*, 50(230), 689-704.

Jang, S. J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers ve Education*, 55(4), 1744–1751.

Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers ve Education*, 55(3), 1259-1269.

Jordan, K. (2013). The influence of gender on beginning teachers' measurement of TPACK knowledge. *Australian Educational Computing*, 28(2).

Kabakçı Yurdakul, I. & Çoklar, A. N. (2014). Modeling preservice teachers' TPACK competencies based on ICT usage. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(4), 363-376.

- Kabakçı Yurdakul, I., Odabaşı, H.F., Kılıçer, K., Çoklar, A.N., Birinci, G. & Kurt, A.A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers ve Education*, 58, 964-977.
- Kabakçı Yurdakul, I. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397-408.
- Karadeniz, Ş. & Vatanartıran, S. (2013). Adaptation of a TPACK survey to Turkish for secondary school teachers. *International Journal of Human Sciences*, 10(2), 34-47.
- Karakaya, Ç. (2013). *Fatih projesi kapsamında pilot okul olarak belirlenen ortaöğretim kurumlarında çalışan kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlilikleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karalar, H., ve Altan, B. A. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin ve öğretmen özyeterliklerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 15-30.
- Karataş, F.İ. ve Aslan Tutak, F. (2017). Lise matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterlilikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37), 180-198.
- Kaya, M. T. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknopedagojik eğitim yeterlilikleri ve akıllı tahta öz- yeterliklerinin incelenmesi: Afyonkarahisar Örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Kaya, M. T., ve Yazıcı, H. (2019). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknopedagojik eğitim yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9, 105-136.
- Kaya, S. & Dağ, F. (2013). Turkish adaptation of technological pedagogical content knowledge survey for elementary teachers. *Educational Sciences: Theory ve Practice*, 13(1), 291-306.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre sel solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, Z. (2014). *Harmanlanmış öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, Z., Kaya, O. N. ve Emre, İ. (2013). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ölçeğinin Türkçeye uyarlanması, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2355-2377.
- Kaya, Z., Özdemir, T. Y., Emre, İ. ve Kaya, O. N. (2011). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik seviyelerinin belirlenmesi. *5th International Computer&Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September, Elazığ, Turkey.

- Kılıç, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- 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.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Koehler, M. J., Mishra, P. & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: integrating content, pedagogy and technology. *Computers ve Education*, 49, 740–762.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. & Tsai, C. C. (2014). Demographic factors, TPACK constructs, and teachers' perceptions of constructivist-oriented TPACK. *Educational Technology ve Society*, 17(1), 185-196.
- Kokoç, M. (2012). *Karma mesleki gelişim programı sürecinde ilköğretim sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi deneyimleri üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kozikoğlu, İ., & Babacan, N. (2019). The investigation of the relationship between Turkish EFL teachers' technological pedagogical content knowledge skills and attitudes towards technology. *Dil ve Dilbilimi Çalışmaları Dergisi*, 15(1), 20-33.
- Kulaksız, T., ve Karaca, F. (2020). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini Etkileyen Bağlamsal Faktörler. EJER Kongresi.
- Lin, T. C., Tsai, C. C., Chai, C. S. & Lee, M. H. (2013). Identifying science teachers' perceptions of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.
- Mandinach, E. B., & Cline, H. F. (1994). *Classroom dynamics: Implementing a technology-based learning environment*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Meriç, G. (2014). Determining science teacher candidates' self-reliance levels with regard to their technological pedagogical content knowledge. *Journal of Theory ve Practice in Education*, 10(2), 352-367.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Öğretmen Mesleği Genel Yeterlikleri. http://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/11115355_YYRETMENLYK_ME_SLEYY_GENEL_YETERLYKLERI.pdf adresinden 23 Mart 2021 tarihinde erişilmiştir.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A. & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.

- Övez, F. T. D., ve Akyüz, G. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yapılarının modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170), 321-334.
- Özdemir, N. (2019). Matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine ilişkin yeterliliklerinin değerlendirilmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 29-47.
- Özgün Koca, S.A., Meagher, M. & Edwards, M.T. (2009). Preservice teachers' emerging tpack in a technology-rich methods class. *The Mathematics Educators*, 19(2), 10-20.
- Öztürk, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 223-238.
- Pierson, M. (1999). *Technology practice as a function of pedagogical expertise* Yayınlanmamış Doktora tezi. Arizona State University.
- Puentedura, R.R. (2009), *As we may teach: educational technology, from theory into practice*, <http://www.hippasus.com/rpweblog/archives/000025.html> adresinden 28 Mart 2021 tarihinde erişilmiştir.
- Reisoğlu, A. (2019). *Matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ile eğitsel amaçlı sosyal ağ kullanma öz yeterliği arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Richardson, S. (2009). Mathematics teachers' development, exploration, and advancement of technological pedagogical content knowledge in the teaching and learning of algebra. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education [Online serial]*, 9(2).
- Robyler, M. D. (2006). *Integrating educational technology into teaching*. Upper Saddle River, N.J.: Merrill Prentice Hall.
- Sandholtz, J. H. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. Teachers College Press, Teachers College, Columbia University, 1234 Amsterdam Ave., New York, NY 10027.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Koehler, M. J., Mishra, P. & Shin, T. (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. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Swain, C. (2006). Preservice teachers' self-assessment using technology: Determining what is worthwhile and looking for changes in daily teaching and learning practices. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(1), 29-59.
- Şahin, İ., Çelik, İ., Aktürk, A. O. & Aydın, M. (2013). Analysis of relationship between technological pedagogical content knowledge and educational internet use. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 110-117.

- Şimşek, Ö., Demir, S., Bağçeci, B. ve Kinay, İ. (2013). Öğretim elemanlarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 1-23.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Timur, B. ve Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.
- Toledo, C. (2005). A five-stage model of computer technology infusion into teacher education curriculum. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(2), 177-191. AACE.
- Tondeur, J., van Keer, H., van Braak, J., & Valcke, M. (2008). ICT integration in the classroom: Challenging the potential of a school policy. *Computers & Education*, 51(1), 212-223.
- Topçu, E., ve Masal, E. (2020). Matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-değerlendirme algılarına bir bakış. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 147-167.
- Tüysüz, C. (2014). Determination of pre-service teachers' self-confidence levels towards technology subdimension of technological pedagogical content knowledge. *International Journal of Academic Research*, 6(1), 34-41.
- Uygun, E. (2013). *Learning by design: An integrated approach for technological pedagogical content knowledge development*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Vanderlinde, R. & Braak, J. (2010). The e-capacity of primary schools: Development of a conceptual model and scale construction from a school improvement perspective. *Computers ve Education*, 55, 541-553.
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(4), 411-419.
- Wang, Q. & Woo, H. L.. (2007). Systematic planning for ict integration in topic learning. *Educational Technology ve Society*, 10(1), 148-156.
- Wilson, E. & Wright, V. (2010). Images over time: the intersection of social studies through technology, content, and pedagogy. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 10(2), 220-233.
- Yavuz Konokman, G., Yanpar Yelken, T. ve Sancar Tokmak, H. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının TPAB'lerine ilişkin algılarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Mersin üniversitesi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 665-684.
- Yiğit, M. (2014). A review of the literature: How pre-service mathematics teachers develop their technological, pedagogical, and content knowledge. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), 26-35.

YÖK. (2018). Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari> adresinden 23 Mart 2021 tarihinde erişilmiştir.

Yüngül, Y. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlilikleri ile teknoloji kullanım niyetleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Extended Abstract

Introduction

Information and communication technologies are effective in all areas of life. Education comes at the top of these areas. Many technology integration projects in national and international contexts in order to benefit from technology in educational environments (Cisco Network Academy Program, Apple Problem Based Learning Project, Intel Education Initiative, Microsoft Innovative School Project, Maire One Computer for Every Student Project, North Caroline One-to-One Learning Technology Initiative, Caibal Plan, Conectar Igualdad, Magellan Project, FATİH Project, etc.) has been developed and put into practice. However, these projects are limited to the provision of technological vehicles. In addition, it can be said that teachers or pre-service teachers use of technological tools and their attitudes towards these tools are among the important obstacles to technology integration. Similar to these characteristics that teachers should have, teachers are expected to be individuals who are proficient in their field, have pedagogical competence and can also use ICTs effectively in the Teacher Profession General Competencies document published by the Ministry of National Education. In this context, technology integration models that aim both to improve teachers' technological skills and to integrate it into the educational environment have been developed. The model developed with a teacher-centered approach based on the scope of the study is the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model. The basis of the TPACK model is the Pedagogical Content Knowledge model proposed by Shulman. The aim of this study is to examine the change in TPACK competencies and the use of ICT stages of teacher candidates in the education process based on technopedagogical education.

Method

In this study, one of the quantitative research methods, pretest - posttest quasi-experimental design without control group was used. With this model, which forms the basis of this study, a lesson process has been designed. The designed course process was carried out in the faculty of education of a state university in English, Turkish, Elementary Mathematics and Classroom education departments. The participants of the study are the students of English, Turkish, Classroom and Elementary Mathematics Education Departments who take instructional technologies in the fall semester of the 2020-2021 academic year. Kabakçı Yurdakul et al. Proficiency Scale for Technopedagogical Education and ICT Usage Stages Questionnaire were used.

In line with the aims of the study, the analysis conducted in determining the proficiency of the teacher candidates for technopedagogical education and the stages of ICT use was advanced on the basis of the research question.

Results, Discussion, and Conclusion

As a result of the analysis of the data collected with the pretest and posttest in the education process, it was seen that the TPACK levels of the teacher candidates increased significantly. When considered in the context of sub-dimensions of TPACK, it was determined that there is a significant difference in design, application, ethics and specialization dimensions. When the literature is examined, there are studies showing that TPACK competencies change significantly before and after the training.

In this study, which examined whether TPACK competencies differ according to gender variable, there was no difference depending on gender. While similar results are found in the literature, there are also opposite results.

The instructional technologies course, which content was prepared based on technopedagogical education and applied in the process, took the participants from different department in the fall semester. In this context, in this study, where the differentiation of TPACK levels according to the US variable was examined, it was determined that the department did not create a significant difference in TPACK levels. When the literature is examined, it is seen that TPACK competencies are made specific to certain areas.

At the end of the training carried out based on technopedagogical education, it was determined that there is a significant difference between pre-training and post-training in the stages of using ICTs of teacher candidates. It can be said that the biggest factor affecting the change in the usage stages of ICTs is related to the process.

At the end of the training of teacher candidates based on technopedagogical education, it was examined whether there was a relationship between their TPACK levels, and the stages of ICT usage and it was determined that there was a significant relationship between the TPACK dimensions of specialization and ICT usage stages. It is stated in the literature that computerized communication, digital materials and multimedia software, which are among the ICT tools, predict TPACK levels.

For effective technology integration studies in educational environments, the content of the instructional technologies course, which is a compulsory course for teacher candidates, can be designed based on technopedagogical education or the education process can be supported with elective courses aimed at increasing the TPACK competencies of teacher candidates. Contents in which teacher candidates can have ethical principles can be developed and transferred to pre-service teachers. Education focusing on technology integration can be given to pre-service teachers who have experience in using digital technologies.

Etik Beyan: “*Öğretim Teknolojileri Dersinin Öğretmen Adaylarının Tekno-Pedagojik Yeterliklerine Etkisi*” başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır ve veriler toplanmadan önce Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’ndan 13.10.2020 tarih ve 9-31 sayılı etik izin alınmıştır. Karşılaşılacak tüm etik ihlallerde “Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun” hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.