


# Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma

## A Study on the Science Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Confidence Levels

Halil İbrahim Yıldırım

### Yazar Bilgileri

**Halil İbrahim Yıldırım**   
Doç. Dr., Gazi Üniversitesi,  
Matematik ve Fen Bilimleri  
Eğitimi,  
[halily@gazi.edu.tr](mailto:halily@gazi.edu.tr)

### ÖZ

Bu araştırma ortaokul fen öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarını (TPABÖGA) ve TPABÖGA ile ilişkili olabilecek değişkenleri araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 2020 yılında 556 fen öğretmeniyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular fen öğretmenlerinin TPABÖGA ve teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB), teknolojik pedagojik bilgi (TPB), teknoloji alan bilgisi (TAB) ve teknoloji bilgisi (TB) faktörleri üzerinde görev süresi, okuldaki teknolojik imkanların yeterliği, okulda öğretim teknolojilerine (ÖT) erişebilme durumu, öğretimde ÖT'nin kullanılma sıklığı, üniversitedeki öğretimin ÖT'yi öğrenme-kullanmaya yönelik yeterliği, üniversitede Web 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim alma, Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyi, ÖT'ye ilişkin eğitime katılma, ÖT'yi öğretimde kullanabilme düzeyi, ÖT'ye yönelik kaygı değişkenlerinin anlamlı farka yol açtığını göstermektedir. Cinsiyet ve eğitim düzeyi değişkenleri yalnızca TB üzerinde erkek öğretmenler lehine anlamlı fark oluşturmuştur. Fen öğretmenlerinin TPABÖGA-TPAB-TPB-TAB-TB puanlarıyla teknolojiye yönelik tutum puanları arasında pozitif yönlü orta seviyeli anlamlı ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen öğretmenlerinin TPABÖGA-TPAB-TPB-TAB-TB düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

### Makale Bilgileri

**Anahtar Kelimeler**  
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi  
Öz Güven  
Fen Bilimleri Öğretmeni  
Fen Eğitimi

### Keywords

Technological Pedagogical Content Knowledge  
Self-Confidence  
Science Teachers  
Science Education

### Makale Geçmişi

Geliş: 17.12.2021  
Düzeltilme: 17.02.2022  
Kabul: 23.02.2022

### ABSTRACT

The present study investigated secondary school science teachers' self-confidence perceptions of technological pedagogical content knowledge self-confidence (TPCKSC) and the variables that might be related to it. Survey method was used in the research. It was carried out with 556 science teachers in 2020. The findings obtained from this study revealed that professional experience, the sufficiency of technological opportunities in schools, the accessibility to instructional technologies (IT) in schools, the frequency of using IT in teaching, the adequacy of undergraduate education about learning/using IT, receiving education on Web 2.0 tools at university, the ability to use Web 2.0 tools, participating in IT education, the level of using IT in teaching, and the anxiety towards IT significantly affected the science teachers' TPCKSC and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)-Technological Pedagogical Knowledge (TPK)-Technological Content Knowledge (TCK)-Technological Knowledge (TK) factors. Gender and education level variables caused significant change only in TK in favor of male science teachers. A moderate, positive and significant relationship was found between the science teachers' scores from the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK and from attitudes towards technology. Furthermore, the science teachers' levels of TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK were found to be high.

### Makale Türü

Araştırma

### Önerilen Atıf

Yıldırım, H. İ. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven düzeyleri üzerine bir araştırma. *TEBD*, 20(1), 256-285. <https://doi.org/10.37217/tebd.1035991>

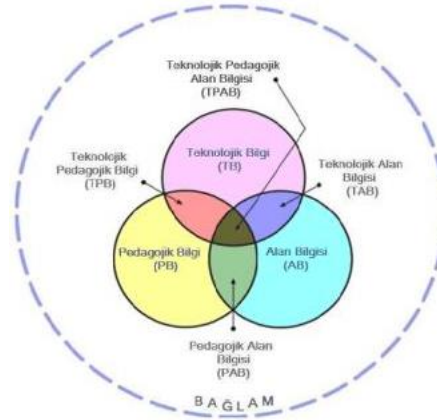
## Giriş

Günümüzde bütün alanlarda bilim ve teknolojiye gerçekleşen gelişimleri izlemek bir ihtiyaçtır. Bu alanların içinde önem arz edenlerden biri de eğitim-öğretimdir. Bu açıdan teknolojinin öğrenme-öğretme ortamlarına taşınması ve kullanılmasını yaygınlaştırmak gerekir (Murat, 2013; Timur, 2011; Timur ve Taşar, 2011; Timur, Taşar, Uşak, İnceç ve Şen, 2012). Çünkü günümüzde teknoloji hayatımızın vazgeçilmezidir (Murat, 2013) ve yaşamımızın hemen hemen her alanını etkilemektedir (Yılmaz ve Yıldız, 2016). Eğitim de teknolojiden etkilenen alanlardan biridir (Yılmaz ve Yıldız, 2016).

Öğrenme-öğretme ortamlarında teknolojinin kullanımına yer verilmesi; öğrenenlerin duyu organlarını etkin hale getirmeye, çoklu öğrenme ortamı sağlamaya, öğrenenlerin bireysel gereksinimlerini karşılamaya (Uluyol ve Karadeniz, 2009; Yalın, 2020), dikkat çekmeye, derse ilgiyi artırmaya (Katrancı ve Uygun, 2013; Yalın, 2020), anlamlı ve verimli öğrenmeye (Bağdiken, 2017; Metin, Birişçi ve Coşkun, 2013), kalıcı öğrenmeye (Katrancı ve Uygun, 2013), farklı duylara ve zeka türlerine hitap etmeye, öğrenmeyi kolaylaştırmaya (Uluyol ve Karadeniz, 2009), başarıya (Pekmezci, 2014; Uluyol ve Karadeniz, 2009), öğrenme-öğretme ortamlarına zenginlik kazandırmaya, öğrencilerin derse katılımlarının artmasına, yapılan etkinliklerin verimli gerçekleşmesine (Kol, 2012), öğrenci performansına, üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine (Çakıroğlu, Gökoğlu ve Çebi, 2015), derste daha aktif olmalarına, konuyu kavramalarına (Kenar, 2012), kavramların somutlaştırılmasına, kavram öğrenmeye (Özmen, 2004), kavramsal öğrenmeye ve hatırlamaya (Akgün, Yılmaz ve Seferoğlu, 2011) katkı sağlar. Yukarıdaki literatürde belirtildiği gibi teknolojinin öğretimdeki faydalarını vurgulayan çalışmalara ilaveten, teknolojinin öğretim sürecinde kullanılması gerektiğini belirten araştırmalar da bulunmaktadır (Dağdalan ve Taş, 2017; Tekinarslan vd., 2015; Timur, 2011; Yıldırım ve Şensoy, 2018a, 2018b). Çünkü öğretimin etkili olması teknolojinin etkili kullanılmasını gerektirir (Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich, 2010). Öğrenme-öğretme sürecinin etkili bir duruma getirilmesinde, teknolojinin bu süreçte tek başına kullanılması yeterli değildir. Öğretmenler teknolojiyi öğretimle bütünleştirerek doğru biçimde kullandıklarında, öğrenme-öğretme süreci etkili hale gelebilir. Bu durum öğretmenlerin bu konudaki bilgi-becerilerinin yeterli bir başka deyişle TPAB'a sahip olmasına bağlıdır (Koehler ve Mishra, 2005, s. 132). Ayrıca ülkemizde Fen Dersi Programının hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerde programda önerilen öğrenciyi merkeze alan yöntem-yaklaşımları öğretimde kullanma ve teknoloji ile eğitim-öğretim yapma yeterliklerinin bulunması gereklidir. Daha açık bir ifadeyle fen öğretmenlerinden teknolojiye yaşanan gelişimleri takip etmeleri, teknolojinin öğretimde kullanılması konusunda donanımlarının yeterli olması ve bu donanımlarını öğrenme-öğretme ortamlarında kullanmaları bir başka deyişle TPAB yeterliğine sahip olmaları beklenmektedir. Öğretmenlerin sahip olduğu bu yeterlik teknolojinin

öğretimde etkili bir şekilde kullanılmasını ve öğretmenlerin bu alanda kendilerini geliştirmelerini sağlar (Timur, 2011; Timur ve Taşar, 2011).

TPAB bir öğretmenin kullanabileceği teknolojinin neleri içermekte olduğu, bir konunun öğretilmesi amacıyla hangi pedagojik yöntemlerin kullanılacağı, öğrenmenin önünde yer alan engellerin kaldırılabilmesi ve ön bilginin üstüne yeni bilginin inşa edilebilmesi amacıyla teknolojinin ne şekilde kullanılacağına öğretmenler tarafından bilinmesidir (Mishra ve Koehler, 2006). TPAB teknolojinin öğrenme öğretme süreciyle nasıl bütünleştirileceğini açıklayan kuramsal bir çerçevedir (Yüksel-Arslan, 2013). TPAB teknoloji-pedagoji-alan bilgisinin birleşiminden daha farklı ve bu bileşimin üstünde olan bilgi türüdür (Mishra ve Koehler, 2006). TPAB, PAB'ın bir uzantısıdır. Bir öğretmenin teknolojinin, pedagojik stratejilerle birlikte bir konunun öğretiminde nasıl kullanılacağını bilmesi, TPAB'a sahip olduğunu gösterir (Jang ve Chen, 2010). Mishra ve Koehler (2006) tarafından yapılan çalışmaya göre öğretmenlerin TPAB'larının gelişimi, öğretmenlerin eğitiminde önemli bir hedef olarak yer almalıdır. Bu bilgi türüne sahip olan öğretmen konu alanını teknolojiyle bütünleştirip, teknoloji sayesinde öğrenmeyi kolaylaştırarak öğrenciyi merkeze alan öğrenme-öğretme stratejilerini uygulayabilir. Koehler ve Mishra (2009) yaptıkları çalışmada TPAB ve bileşenlerini Şekil 1'deki gibi göstermiştir.



Şekil 1. TPAB'ı Oluşturan Bileşenler

Akgün (2013) ve Christanse (2002) tarafından yapılan çalışmalarda öğretmen-öğretmen adayları tarafından teknolojiye ilişkin kendilerine duydukları güven seviyesinin, öğretimde teknoloji kullanılmasında ve öğretimin niteliğinin artmasında etkisinin olduğu belirtilmiştir. Bu durum öğretmenlerin öğretim sürecinde TPAB yeterliğini kullanabilmelerinde, TPAB'larına duydukları öz güven algılarının önemini ortaya koymaktadır. TPAB öz güveni (TPABÖG) öğretmen-öğretmen adayları tarafından TPAB'da kendilerine duydukları güven olarak açıklanmıştır (Graham vd., 2009). TPABÖG teknoloji boyutunun yer aldığı TPAB, TPB, TAB ve TB faktörlerinden oluşmaktadır. TB öğrenme-öğretme sürecinde kullanılmakta olan defter-kitap-yazı tahtası vb. temel teknoloji ile akıllı tahta-bilgisayar-programlar vb. dijital teknolojilere ilişkin bilgidir. TAB, TB ile alan bilgisinin

kesişiminden ortaya çıkan ve bir öğretmenin konu öğretiminde kullanacağı uygun teknolojinin seçimi ve konu alanının teknolojinin üzerindeki etkisine ilişkin bilgidir. TPB ise TB ile pedagojik bilginin kesişimiyle ortaya çıkan ve teknolojik araç-uygulamaların pedagojik yönden faydası-sınırlılığına ilişkin bilgi olarak açıklanabilir (Koehler ve Mishra, 2008, 2009; Mishra ve Koehler, 2006). Öğretmenlerin TPAB konusunda kendilerine güvenmeleri eğitimde teknolojiyi temel alan öğretim yöntemlerinin öğretim sürecinde daha fazla kullanılma olasılığını arttırabilir (Açıkgül ve Aslaner, 2015).

Öğretmen adaylarının teknoloji kullanma hakkında bilgili ve özgüvenli biçimde yetişmesi, öğretmenlik yaşamlarında teknolojiyi sahip oldukları öğretmenlik mesleği becerisiyle bütünleştirebilen, bilinçli teknoloji kullanma özelliğine sahip olmuş 21. yüzyıldaki öğrencilere özgü niteliklere uygun öğretmen profilinin meydana gelmesine katkısı olacaktır (Önal ve Çakır, 2015). Öğretmenlerin öğretmenlik hayatlarında başarıya ulaşabilmeleri amacıyla pedagoji-alan-teknoloji bilgileri yönünden kendilerini geliştirmeleri gerekir. Öğretmenlerin alanlarına yönelik yenilikleri izlemeleri, yeni öğrenme-öğretme yaklaşımlarını öğretimde kullanmaları ve yeniliklere uyum sağlayabilmeleri amacıyla teknolojiyi yeterli seviyede kullanmaları gerekir (Gündüz, 2018). Öğretmenlerin öğrenme-öğretme sürecine teknoloji entegrasyonunu başarılı biçimde gerçekleştirmelerinde öz güven seviyeleri önem arz etmektedir (Bitner ve Bitner, 2002). Bu nedenlerle öğrenme-öğretme sürecine teknoloji entegrasyonunun etkili bir biçimde gerçekleştirilmesinde öğretmen-öğretmen adaylarının TPAB'a ilişkin algı-öz güven seviyeleri ve bunlara etki eden faktörlerin incelenmesi önemlidir (Avcı ve Ateş, 2018; Sancar-Tokmak, Yavuz-Konakman ve Yanpar-Yelken, 2013).

Teknolojinin kullanılmasına ilişkin tutum ile özgüven, teknolojinin öğretim sürecinde kullanılmasında ve öğrencilerin başarılarında önem arz etmektedir (Christanse, 2002; McGrail, 2005). Öğretimde teknoloji kullanımına yer verenlerin kendilerine duydukları yeterlik-güvenleri olumludur (Rugayah, Hashim ve Wan, 2004). Öğretmenlerdeki özgüven-yeterlik algılarının teknolojinin kullanılmasında etkisinin olduğu (Oral, 2008), öğretmenlerin teknolojiyi kullanmada kendilerine duydukları özgüvenin yeterli seviyede olmaması ve teknoloji alanındaki yenilikleri takip edememeleri göz önüne alındığında, öğrenme-öğretme sürecinde teknolojinin kullanılmasına yönelik özgüven-becerilerinin ne düzeyde olduğunun tespiti önem arz etmektedir. İlk-ortaöğretim kademelerinde etkili teknoloji kullanılması, öğretmenlerin teknolojiyi verimli bir biçimde kullanabilme bilgi-becerilerinin bir başka deyişle TPAB kazandırılmasıyla gerçekleşebilir (Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009). Bu nedenle teknoloji ile ilişkili olan fen bilimleri dersinin ve fen dersi öğretmenlerinin TPAB'larının incelenmesi ve bu bilgilerinin artırılması alan yazına ve öğretmenlerin yetiştirilmesine faydası olacaktır (Timur, 2011). TPAB özgüvenlerinin demografik veriler yönünden

incelenmesinin, öğretime teknolojinin entegre edilmesinde öğretmenler için gereksinim olan hizmet içi eğitim gibi etkinliklerin planlanması sürecinde demografik açıdan farklara yönelik ihtiyaçların belirlenmesine katkı sağlayabilir (Ardıç, 2020).

Eğitimde teknolojinin kullanılması donanım-yazılım gibi dışsal ve teknolojiye ilişkin yeterlilik-öz güven-tutum gibi içsel vb. faktörlerden etkilenmektedir. Bu faktörlerden içsel olanların etkisini azaltmak dışsal olanlara kıyasla daha güçtür ve uzun bir süreye ihtiyaç vardır (Ertmer, 2005). Öğretime hedeflenen seviyede teknolojinin entegre edilebilmesi için TPAB gibi bir kuramsal yapının temel alındığı, hem dışsal hem de içsel güçlüklerden mümkün olduğunca arındırılan uygulamalara gereksinim vardır. Dışsal güçlüklerin büyük bir oranda aşılabildiği günümüzde öğretime teknolojinin hedeflenen seviyede entegre edilmesinde, kuramsal yapı ve öğretmenlerin TPAB'a ilişkin özgüvenleri önemli hale gelmektedir (Ardıç, 2020). Teknolojinin öğretime entegre edilmesinde öğretmenin bilgisi kadar bu bilgiye yönelik algısının belirlenmesi de önemlidir. Bu nedenle öğretmenlerin TPAB güven algılarının belirlenmesi önemli ve gereklidir (Açıkgül ve Aslaner, 2015).

TPAB öz güvene yönelik literatür incelendiğinde Ardıç (2020), Avcı ve Ateş (2018) farklı branşlardaki öğretmenlerin, Karakaya ve Avgin (2016) ortaokul ve lise fen öğretmenlerinin, Cesur-Özkara, Yavuz-Konokman ve Yanpar-Yelken (2018) hizmet içi eğitime katılan farklı branşlardaki öğretmenlerin, Aşılıoğlu (2019) öğretmen ve öğretmen adaylarının, Güder ve Demir (2018) sınıf öğretmenlerinin TPABÖGA ile ilişkili değişkenleri araştırmıştır. Bu çalışmaların örnekleminde farklı branşlardaki öğretmenlerin yer aldığı görülmektedir. Branş farklılığı sayısal, sözel ve görsel sanatlar öğretmenlerinin TPABÖGA düzeyleri ve ilişkili değişkenlerinde farklılıklara yol açabilir. Bu durum branş farklılığına bağlı olarak öğretmen ihtiyaçlarında ve bu ihtiyaçlara bağlı olarak alınabilecek önlemlerde de farklılıklara yol açacaktır. Bu durum öğretmenlerin TPABÖGA düzeyleri ve ilişkili değişkenlerin araştırılmasının branşlara göre yapılması ihtiyacını doğurmaktadır. Bu çalışmada sadece fen bilimleri öğretmenlerinin TPABÖGA düzeyi ve ilişkili değişkenlerin araştırılması, fen bilimleri öğretmenlerinin alanlarına yönelik olarak TPABÖGA düzeylerinin gelişimine katkı sağlayabilir. Bu durum bu çalışmanın yukarıdaki çalışmalardan farkını göstermektedir. Önal ve Çakır (2015) eğitim fakültesinde görev yapmakta olan öğretim elemanları üzerinde çalışmış ve TPABÖGA'larını incelemiştir. Gündüz (2018), Meriç (2014), Kırılmazkaya ve Kırbağ-Zengin (2015) fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin, Kaya, Emre ve Kaya (2010), Yavuz-Konakman, Yanpar-Yelken ve Sancar-Tokmak (2013) temel eğitim bölümü sınıf öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin, Açıkgül ve Aslaner (2015) ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören öğrencilerin, Yılmaz ve Yıldız (2016) Türkçe öğretmen adaylarının, Sancar-Tokmak vd. (2013) okul öncesindeki öğrencilerin, Bozkurt (2016) tarih öğretmen adaylarının TPABÖGA'larını araştırmıştır. Bu çalışmaların örnekleminde farklı branştaki öğretmen adayları ve öğretim elemanları yer almıştır. Öğretmen

adaylarının ve öğretmenlerin TPABÖGA düzeyleri ve ilişkili değişkenlerinde var olabilecek farklılıklar, öğretmen ve öğretmen adaylarının TPABÖGA düzeylerinin geliştirilebilmesi konusunda yapılabilecek düzenlemelerde farklılıklara yol açabilir. Bu çalışmada yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak öğretmen adayları yerine görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin örnekleme alınması, fen öğretmenlerinin TPABÖGA gelişimlerine katkı sağlaması açısından önem arz etmektedir. Timur ve Taşar'ın (2011) araştırmasında TPABÖGA ölçeğinin Türkçeye uyarlanması, Tatlı, Akbulut ve Altınışık (2016) tarafından yapılmış çalışmada TPABÖG üzerine Web-2.0 araçları-uygulamalarının etkisi araştırılmıştır. Bağdiken ve Akgündüz (2018) uygun örnekleme ile belirlenen 218, Balcı ve Firidin (2020) uygun örnekleme ile belirlenen 120, Avcı ve Ateş (2018) uygun örnekleme ile belirlenen 332 fen öğretmenin TPABÖGA'larını tarama yöntemiyle araştırmıştır. Bu araştırmalarda uygun örnekleminin kullanılması ve daha büyük örneklemle çalışılmaması bu çalışmaların sınırlılığını oluşturmaktadır. Bu çalışmada 556 gibi daha büyük bir örneklem ile çalışılması ve uygun örnekleminin kullanılmaması, bu çalışmalardan farkını oluşturmakta ve araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini arttırmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığının (MEB, 2011) yayınlamış olduğu öğretmenliğe yönelik stratejilerin yer aldığı belgede, öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler içinde TPAB'a da yer verilmiştir. Ayrıca MEB'in (2017) yayınlamış olduğu Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Genel Yeterlikler'de öğretim sürecinde teknolojinin etkili kullanılması bir başka deyişle TPAB'ın kullanılması yer almıştır.

Özetle teknolojinin öğretim sürecinde kullanılması ve öğrenme-öğretme sürecine teknolojinin entegre edilebilmesi için öğretmenlerin TPAB yeterliğine sahip olmaları gerekir. Öğretmenlerin TPAB'ı öğretimde etkili bir biçimde kullanabilmelerinde ise TPAB'a duydukları öz yeterlik - öz güven algıları oldukça önemlidir. Çünkü TPAB öz yeterlik - öz güven algısı öğretmenlerin öğretim teknolojilerini öğretim sürecinde etkili bir biçimde kullanmalarında ve teknolojiyi öğretim sürecine etkili bir biçimde entegre etmelerinde rolü olan faktörlerden biridir. Bu gerekçeler bu çalışmanın yapılması gereğini ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin TPABÖGA ve faktörleriyle ilişkisinin olabileceği değişkenlerin tespit edilmesi, öğretmenlerin TPAB düzeylerinin geliştirilmesi için önemli bir ihtiyaçtır. Ayrıca öğretmenlerin sahip oldukları TPAB'ı kullanarak öğretime teknolojiyi entegre edebilmeleri ve etkili bir öğrenme-öğretme süreci gerçekleştirebilmeleri için TPABÖGA seviyeleri ve ilişkili olabilecek faktörlere ilişkin araştırma yapılması oldukça önemlidir. Buna dayanarak bu çalışmada fen öğretmenlerinin TPAB öz güven algı düzeyleri ve ilişkili değişkenlerin araştırılmasıyla bu değişkenlerin dikkate alındığı hizmet içi eğitimler düzenlenerek TPAB öz güven düzeylerinin geliştirilmesine ve öğretmenlerin sahip oldukları TPAB'ı kullanarak etkili bir öğrenme-öğretme süreci gerçekleştirebilmelerine katkı sağlanabilir. Böylece öğretim sürecine daha etkili bir teknoloji entegrasyonu gerçekleştirilebilir.

## Araştırmadaki Amaç

Bu araştırmadaki amaç fen dersi öğretmenlerinin TPABÖGA ile TPAB-TPB-TAB-TB faktörlerinin düzeylerini, TPABÖGA ile TPAB-TPB-TAB-TB faktörleriyle ilişkili olabilecek değişkenleri ortaya çıkarmak ve öğretmenlerin TPABÖGA ile TPAB-TPB-TAB-TB gelişimlerini sağlamak için öneri sunmaktır.

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

TPABÖGA ile ilişkisi bulunabilecek faktörler 556 ortaokul fen dersi öğretmeni gibi göreceli bir şekilde büyük olduğu ifade edilebilecek araştırma örneğine bir kez TPABÖGA Ölçeği'nin uygulanmasıyla belirlenmeye çalışıldığı için araştırmanın yöntemi taramadır. Araştırmada kıdem düzeyleri farklı öğretmenlerden veriler toplandığı için tarama araştırmasının türleri içinde yer alan kesitsel türe yer verilmiştir. Araştırma değişkenlerine bir manipülasyon yapılmadan değişkenlerin TPABÖGA üzerinde fark oluşturup oluşturmadığına bakıldığı için araştırmada nedensel karşılaştırma, tutumla TPABÖGA arasındaki korelasyon incelendiği için korelasyon araştırma yöntemleri de kullanılmıştır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2016).

### Araştırmadaki Evren-Örneklem

Araştırmada evren olarak Şanlıurfa'daki devlet ortaokullarında 2020 yılı içinde çalışan fen öğretmenleri, örneklem olarak ise bu okullarda çalışan ve TPABÖGAÖ uygulanan fen öğretmenleri yer almıştır. Çok aşamalı örnekleme yöntemiyle örneklem oluşturulmuştur. Verilerin toplandığı ildeki fen öğretmenlerinin basit seçkisiz yolla seçilip öğretmenlere ulaşılmasının uygulanabilirliği çok düşük olması nedeniyle örneklemin tespitinin birinci basamağında ilçelerdeki mevcut devlet ortaokul sayısı ile orantılı olacak biçimde seçkisiz yolla ortaokullar belirlenmiştir. İkinci basamakta bu okullardaki fen öğretmenleri de basit seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. Bu örneklemin kullanılmasının amacı devlet ortaokullarının ve bu okullarda çalışan fen öğretmenlerinin seçilebilme ihtimalinin eşitlenmesi sayesinde örneklemden elde edilen değerler sayesinde araştırma evrenine ait değerlere yönelik tahmin yapılabilme düzeyinin arttırılabilmesidir (Büyüköztürk vd., 2016).

### Veri Toplama Araçları

#### *A TPAB Öz Güven Ölçeği (TPABÖGÖ):*

TPABÖGA düzeyinin ölçülmesi sürecinde Timur ve Taşar'ın (2011) Türkçeye uyarlayarak geçerlik-güvenilirlik çalışmasını yaptığı ve Graham vd.'nin (2009) geliştirdiği TPABÖGA Ölçeği (TPABÖGAÖ) kullanılmıştır. TPABÖGAÖ'nün faktör analiziyle yapı geçerliği incelenmiştir. Doğrulamalı faktör analiziyle TPABÖGAÖ'nün Türk kültürüyle ilgili uygunluğu belirlenmiştir. Faktör analiziyle TPABÖGAÖ'nün dört faktörden oluştuğu görülmüştür. TPABÖGAÖ'nün faktörlerinden

birincisi 8 maddeli TPAB, ikincisi 7 maddeli TPB, üçüncüsü 5 maddeli TAB, dördüncüsü 11 maddeli TB'den oluşmaktadır. TPABÖGAÖ'deki maddelerin ölçülen özellik bakımından bireylerin ayırt edilebilmesinde yeterli seviyede olup olmadıklarının tespit edilebilmesi için madde-toplam puan korelasyonları ve %27 üst grup-alt grup bireylerinin sahip oldukları her bir maddenin puanları arasındaki farkların anlamlı seviyede olup olmadığının tespiti amacıyla da t-testi yapılmıştır. TPABÖGAÖ'deki bütün maddelerin ayırt ediciliği anlamlıdır. TPABÖGA, TPAB-TPB-TAB-TB faktörlerinin Cronbach Alpha güvenilirliğinin sırasıyla 0,92-0,89-0,87-0,89-0,86 olduğu saptanmıştır. Timur ve Taşar (2011) tarafından TPABÖGAÖ'yle Türkiye'deki öğretmenlerin TPABÖGA ile TPAB-TPB-TAB-TB düzeylerinin geçerli-güvenilir olarak ölçülebileceği sonucuna ulaşılmıştır. TPABÖGAÖ'nün 556 fen öğretmenine uygulanmasıyla elde edilen verilerin güvenilirliği ise sırasıyla 0,95-0,92-0,92-0,94-0,89 olarak belirlenmiştir. TPABÖGAÖ'deki maddelere öğretmenlerin verdiği tepkilerin puanlanmasında Teknoloji Tutum Ölçeği'ndeki puanlama uygulanmıştır.

### ***B Teknoloji Tutum Ölçeği (TTÖ):***

Teknolojiye ilişkin tutumun belirlenebilmesi amacıyla Akbaba-Altun'un (2002) geliştirdiği TTÖ kullanılmıştır. TTÖ 38 maddenin yer aldığı ve 5'li likert yapıda olan bir ölçektir. Öğrencilerin TTÖ'deki maddelere verdiği tepkileri puanlarken "Tamamen Katılıyorum: 5, Katılıyorum: 4, Kısmen Katılıyorum: 3, Katılmıyorum: 2, Hiç Katılmıyorum: 1" puanlamasına uygun biçimde puanlar verilmiştir. Maddelerdeki ifadelerin olumsuzlarında yukarıdaki puanlama işlemi ters yönde olacak biçimde puanlama yoluna gidilmiştir. Akbaba-Altun'un (2002) TTÖ için hesapladığı Cronbach Alfa güvenilirliği 0,91'dir. TTÖ'nün 556 fen öğretmenine uygulanmasıyla elde edilen verilerin güvenilirliği ise 0,89'dur. TPABÖGAÖ ve TTÖ'nün güvenilirliklerinin 0,70'den fazla çıkması TPABÖGAÖ ve TTÖ'nün güvenilir olduğuna işaret etmektedir.

### **Verilerin Analizi**

SPSS 22 kullanılarak veri analizi gerçekleştirilmiştir. TPABÖGAÖ ile alt faktörleri ve TTÖ verilerinin dağılımı Shapiro Wilk'le araştırılarak çarpıklık-basıklık katsayıları da incelenmiştir. TPABÖGAÖ, alt faktörleri (TPAB-TPB-TAB-TB) ve TTÖ verilerinin çarpıklığına ilişkin katsayılar sırasıyla -0,41, -0,44, -0,47, -0,74, -0,38, -0,31; basıklığına ilişkin katsayılar sırasıyla -0,17, 0,07, -0,03, 0,49, 0,07, 0,25; Shapiro Wilk testinin anlamlılık değerleri ise sırasıyla 0,38, 0,45, 0,33, 0,27, 0,52, 0,48 şeklindedir. Bu sonuçlar incelendiğinde TPABÖGAÖ, TPAB-TPB-TAB-TB alt faktörleri ve TTÖ verilerinin çarpıklık-basıklık değerlerinin -1,5—1,5 aralığında ve Shapiro Wilk testinin anlamlılığının ise .05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu durum TPABÖGAÖ, TPAB-TPB-TAB-TB alt faktörleri ve TTÖ verilerinin normal dağılıma sahip olduğunun göstergesidir (Pallant, 2016). Normal dağılım verilerin analizi İlişkisiz Örneklem t-Testi-Tek Faktörlü ANOVA-Pearson Korelasyon ile yapılmıştır. Varyansların homojenliği ise Levene testiyle incelenmiştir. Homojenlik sağlanıyorsa farkın yönü



Scheffe, sağlanmıyorsa Dunnett C testleri ile saptanmıştır (Büyüköztürk, 2016). Öğretmenlerin ölçeklerdeki ifadelere cevap verirken samimi biçimde davrandıkları ve cevapların TPABÖGA ve teknoloji tutum düzeylerini yansıttığı kabul edilmiştir.

### Araştırmanın Uygulanması

Araştırma Şanlıurfa'daki devlet ortaokullarında çalışan 556 fen öğretmeniyle 2020 yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanma süreci 16 hafta sürmüştür. Covid salgın süreci nedeniyle verilerin toplanmasında Kişisel Bilgiler Formu, TPABÖGAÖ ve TTÖ öncelikle Google forma dönüştürülmüştür. Şanlıurfa'da görev yapan ve bu ilin genelindeki ortaokullarda tarama modelinde lisansüstü araştırma yapmış, okullarla iletişimi olan bir fen öğretmenin katılımıyla ölçme araçları online olarak uygulanmıştır. Ölçme araçları uygulanmadan önce araştırma hakkında bilgilendirilmesi amacıyla "Katılımcılara Yönelik Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" online olarak gönderilmiş ve araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair onay alınmıştır. Veri toplama işleminde katılımcıların mail adresleri ve isimleri alınmamıştır. Veri toplama araçlarının doldurulması için 30 dakikalık süre verilmiştir. TPABÖGAÖ ve TTÖ'nün cevaplanması sürecinde fen öğretmenlerine herhangi bir yönlendirme gerçekleştirilmemiştir.

### Araştırmanın Etik İzni

Bu araştırmada Gazi Üniversitesi Etik Kurulundan 15.06.2020 tarih ve E.62001 sayılı onay alınmış ve "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

## Bulgular

**Tablo 1.** TPABÖGA ve Faktörlerinin Puan Ortalamaları

<i>TPABÖGA ve Alt Faktörleri</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>
TPAB	556	30,84	4,71
TPB	556	27,06	4,70
TAB	556	19,09	3,92
TB	556	40,35	7,14
TPABÖGA	556	117,33	17,21

TPABÖGA-TPAB-TPB-TAB-TB seviyelerinin tespitinde ölçekteki aralık genişliğinin hesaplanması işleminde "dizi genişliği/grup sayısı" formülü uygulanmıştır ve aralıkların yorumunda Çok düşük/Düşük/Orta/Yüksek/Çok yüksek biçiminde 5'li ölçüt kullanılmıştır (Yıldırım ve Kansız, 2018). Bu bağıyla Tablo 1'deki aritmetik ortalamalar karşılaştırıldığında, fen öğretmenlerinin TPAB( $X = 30,84$ ) - TPB( $X = 27,06$ ) - TAB( $X = 19,09$ ) - TB( $X = 40,35$ ) - TPABÖGA( $X = 117,33$ ) düzeyleri için yüksek şeklinde yorum yapılabilir.

**Tablo 2.** Cinsiyet için Bağımsız Gruplar t-Testi

Ölçek	Grup	N	X	Ss	sd	t	p
TPAB	Kadın	305	30,84	4,71	554	0,008	.993
	Erkek	251	30,83	4,73			
TPB	Kadın	305	26,92	4,75	554	-0,780	.436
	Erkek	251	17,23	4,63			
TAB	Kadın	305	18,98	3,88	554	-0,737	.461
	Erkek	251	19,22	3,96			
TB	Kadın	305	39,63	7,41	554	-2,622	.008
	Erkek	251	41,22	6,71			
TPABÖGA	Kadın	305	116,36	17,47	554	-1,461	.144
	Erkek	251	118,50	16,86			

Tablo 2'deki veriler cinsiyet değişkeni için TPABÖGA ( $t_{(554)} = -1,461$ ;  $p > .05$ ) ve faktörlerinden TPAB ( $t_{(554)} = 0,008$ ;  $p > .05$ ), TPB ( $t_{(554)} = -0,780$ ;  $p > .05$ ), TAB ( $t_{(554)} = -0,737$ ;  $p > .05$ ) puanlarında manidar bir farklılaşma meydana gelmediğini, TB ( $t_{(554)} = -2,622$ ;  $p < .05$ ) faktöründe ise erkek öğretmenlerin lehinde manidar farklılaşma meydana geldiğini göstermektedir.

**Tablo 3.** Eğitim Düzeyi için Bağımsız Gruplar t-Testi

Ölçek	Grup	N	X	Ss	sd	t	p
TPAB	Lisans	507	30,82	4,70	554	-0,321	.749
	Lisansüstü	49	31,04	4,90			
TPB	Lisans	507	27,03	4,71	554	-0,486	.627
	Lisansüstü	49	27,37	4,64			
TAB	Lisans	507	19,05	19,05	554	-0,675	.500
	Lisansüstü	49	19,45	19,45			
TB	Lisans	507	40,12	7,12	554	-2,419	.016
	Lisansüstü	49	42,69	6,97			
TPABÖGA	Lisans	507	117,02	17,19	554	-1,374	.170
	Lisansüstü	49	120,55	17,26			

Tablo 3 incelendiğinde eğitim düzeyine göre TPABÖGA ( $t_{(554)} = -1,374$ ;  $p > .05$ ) ve TPAB ( $t_{(554)} = -0,321$ ;  $p > .05$ ), TPB ( $t_{(554)} = -0,486$ ;  $p > .05$ ), TAB ( $t_{(554)} = -0,675$ ;  $p < .05$ ) puanlarında anlamlı farklılaşma olmadığı, TB'de ( $t_{(554)} = -2,419$ ;  $p < .05$ ) ise lisansüstü mezunu öğretmenlerin lehinde anlamlı farklılaşma olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.** Görev Süresi için Betimsel Sonuçlar

No	Grup(Yıl)	N	TPAB		TPB		TAB		TB		TPABÖGA	
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss
1	0-5	160	31,64	4,42	27,74	4,55	19,58	3,65	41,79	6,79	120,74	16,62
2	6-10	131	31,47	4,44	27,67	4,72	19,79	3,52	41,33	6,69	120,27	16,34
3	11-15	93	31,17	4,26	27,00	4,24	19,25	3,50	40,59	6,44	118,01	14,85
4	16-20	60	31,17	4,72	26,97	4,16	19,03	4,21	41,07	6,85	117,08	16,83
5	21-25	53	30,02	5,07	25,83	5,49	18,00	4,23	38,57	6,70	111,92	19,25
6	26-üstü	59	29,53	5,52	25,12	4,88	16,98	4,63	34,76	8,01	105,58	17,01

**Tablo 5.** Görev Süresi için Tek Faktörlü ANOVA

Ölçek ve Alt Boyut	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
TPAB	Gruplar arası	563,606	5	112,721	5,271	.001	1-6, 2-6
	Gruplar içi	11761,171	550	21,384			
	Toplam	12324,777	555				
TPB	Gruplar arası	425,837	5	85,167	3,964	.002	1-6, 2-6
	Gruplar içi	11817,435	550	21,486			
	Toplam	12243,272	555				
TAB	Gruplar arası	429,918	5	85,984	5,854	.001	1-6, 2-6, 3-6
	Gruplar içi	8078,768	550	14,689			
	Toplam	8508,682	555				
TB	Gruplar arası	2502,746	5	500,549	10,688	.001	1-6, 2-6, 3-6, 4-6
	Gruplar içi	25757,564	550	46,832			
	Toplam	28260,309	555				
TPABÖGA	Gruplar arası	12734,123	5	2546,825	9,236	.001	1-6, 2-6, 3-6, 4-6
	Gruplar içi	151656,301	550	275,739			
	Toplam	164390,424	555				

Tablo 4-5'teki bulgularda görev süresine göre TPABÖGA ( $F_{(5-550)} = 9,236$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $F_{(5-550)} = 5,271$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $F_{(5-550)} = 3,964$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $F_{(5-550)} = 5,854$ ;  $p < .05$ ), TB ( $F_{(5-550)} = 10,688$ ;  $p < .05$ ) puanlarında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Anlamlı farkın yönü görev süresi 0-5 ve 6-10 sene arası olan öğretmenler ile 26 sene ve üzeri öğretmenler arasında 0-5 ve 6-10 sene arası olan öğretmenler lehindedir. Ayrıca TPABÖGA ve TAB-TB faktörlerinde görev süresi 11-15 ile 16-20 sene arası öğretmenlerle 26 sene ve üzeri öğretmenler arasında 11-15 ve 16-20 sene arası olan öğretmenler lehinde anlamlı fark oluşmuştur.

**Tablo 6.** Okuldaki Teknolojik İmkanların Yeterliği için Bağımsız Gruplar t-Testi

Ölçek	Grup	N	X	Ss	sd	t	p
TPAB	Yeterli	415	31,34	4,40	554	4,496	.001
	Yetersiz	141	29,31	5,25			
TPB	Yeterli	415	27,61	4,44	554	4,889	.001
	Yetersiz	141	25,41	5,04			
TAB	Yeterli	415	19,44	3,77	554	3,764	.001
	Yetersiz	141	18,02	4,12			
TB	Yeterli	415	41,03	6,78	554	3,961	.001
	Yetersiz	141	38,31	7,76			
TPABÖGA	Yeterli	415	119,44	16,16	554	5,096	.001
	Yetersiz	141	111,08	18,68			

Tablo 6'da okuldaki teknolojik imkanların yeterliği durumuna göre TPABÖGA ( $t_{(554)} = 5,096$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $t_{(554)} = 4,496$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $t_{(554)} = 4,889$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $t_{(554)} = 3,764$ ;  $p < .05$ ), TB ( $t_{(554)} = 3,961$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında okuldaki teknolojik imkanların yeterli olduğunu belirtenlerin lehinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir.

**Tablo 7.** Okulda ÖT'ye Erişebilme Durumu için Bağımsız Gruplar t-Testi

Ölçek	Grup	N	X	Ss	sd	t	p
TPAB	Erişen	399	31,46	4,47	554	5,110	.001
	Erişemeyen	157	29,24	4,95			
TPB	Erişen	399	27,79	4,37	554	6,080	.001
	Erişemeyen	157	15,19	4,98			
TAB	Erişen	399	19,55	3,79	554	4,499	.001
	Erişemeyen	157	17,92	3,99			
TB	Erişen	399	41,18	6,84	554	4,426	.001
	Erişemeyen	157	38,25	7,46			
TPABÖGA	Erişen	399	119,98	16,28	554	5,966	.001
	Erişemeyen	157	110,59	17,71			

Tablo 7'ye göre okulda ÖT'ye erişebilme durumu için TPABÖGA ( $t_{(554)} = 5,966$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $t_{(554)} = 5,110$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $t_{(554)} = 6,080$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $t_{(554)} = 4,499$ ;  $p < .05$ ), TB ( $t_{(554)} = 4,426$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında ÖT'ye erişenlerin lehinde anlamlı fark vardır.

**Tablo 8.** ÖT'ye İlişkin Eğitime Katılma Durumu için Bağımsız Gruplar t-Testi

Ölçek	Grup	N	X	Ss	sd	t	p
TPAB	Katılmış	379	31,94	4,32	554	8,605	.001
	Katılmamış	177	28,47	4,66			
TPB	Katılmış	379	28,22	4,21	554	9,138	.001
	Katılmamış	177	24,57	4,73			
TAB	Katılmış	379	19,77	3,87	554	6,187	.001
	Katılmamış	177	17,63	3,61			
TB	Katılmış	379	41,78	6,62	554	7,253	.001
	Katılmamış	177	37,28	7,26			
TPABÖGA	Katılmış	379	121,71	15,49	554	9,454	.001
	Katılmamış	177	107,95	17,01			

Tablo 8'deki veriler ÖT'ye ilişkin eğitime katılma değişkeninin TPABÖGA ( $t_{(554)} = 9,454$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $t_{(554)} = 8,605$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $t_{(554)} = 9,138$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $t_{(554)} = 6,187$ ;  $p < .05$ ), TB ( $t_{(554)} = 7,253$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında ÖT'ye ilişkin eğitime katılanların lehinde anlamlı fark oluşturduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 9.** Üniversitede Web 2.0 Araçlarıyla İlgili Eğitim Alma Durumu için t-Testi

Ölçek	Grup	N	X	Ss	sd	t	p
TPAB	Almış	43	34,56	3,35	554	5,537	.001
	Almamış	513	30,52	4,67			
TPB	Almış	43	30,84	2,94	554	5,647	.001
	Almamış	513	26,74	4,70			
TAB	Almış	43	22,02	2,18	554	5,238	.001
	Almamış	513	18,84	3,93			
TB	Almış	43	45,95	5,27	554	5,501	.001
	Almamış	513	39,88	7,08			
TPABÖGA	Almış	43	133,37	10,09	554	6,604	.001
	Almamış	513	115,99	17,01			

Tablo 9 incelenirse üniversitede Web 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim almanın TPABÖGA ( $t_{(554)} = 6,604$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $t_{(554)} = 5,537$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $t_{(554)} = 5,647$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $t_{(554)} = 5,238$ ;  $p < .05$ ), TB ( $t_{(554)} = 5,501$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında Web 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim alanların lehinde anlamlı fark oluşturduğu söylenebilir.

**Tablo 10.** ÖT'ye İlişkin Üniversitedeki Öğretimin Yeterliğinin Betimsel Sonuçları

No	Grup	N	TPAB		TPB		TAB		TB		TPABÖGA	
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss
1	Çok Yeterli	62	33,24	3,64	29,08	3,63	20,90	2,68	42,92	6,16	126,15	13,08
2	Yeterli	163	32,19	4,34	28,57	4,13	19,97	3,53	42,49	6,45	123,22	15,59
3	Kısmen Yeterli	178	30,33	4,67	26,54	4,84	18,56	4,30	39,67	7,27	115,10	17,43
4	Yetersiz	88	29,23	4,84	25,06	4,53	17,99	3,96	37,86	7,36	110,14	17,06
5	Çok Yetersiz	65	28,71	4,57	25,45	4,93	18,08	3,68	37,74	6,76	109,97	15,86

**Tablo 11.** ÖT'ye İlişkin Üniversitedeki Öğretimin Yeterliğine İlişkin Tek Faktörlü ANOVA

Ölçek ve Alt Boyut	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
TPAB	Gruplar arası	1226,300	4	306,575	15,220	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	Gruplar içi	11098,407	551	20,142			
	Toplam	12324,777	555				
TPB	Gruplar arası	1195,734	4	298,933	14,909	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	Gruplar içi	11047,538	551	20,050			
	Toplam	12243,272	555				
TAB	Gruplar arası	552,991	4	138,248	9,575	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	Gruplar içi	7955,690	551	14,439			
	Toplam	8508,682	555				
TB	Gruplar arası	2224,958	4	556,239	11,772	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	Gruplar içi	26035,352	551	47,251			
	Toplam	28260,309	555				
TPABÖGA	Gruplar arası	19434,200	4	4858,550	18,468	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5
	Gruplar içi	144956,225	551	263,078			
	Toplam	164390,424	555				

Tablo 10-11'de ÖT'ye ilişkin üniversitedeki öğretimin yeterliğine göre TPABÖGA ( $F_{(4-551)} = 18,468$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $F_{(4-551)} = 15,220$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $F_{(4-551)} = 14,909$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $F_{(4-551)} = 9,575$ ;  $p < .05$ ), TB ( $F_{(4-551)} = 11,772$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında anlamlı fark meydana geldiği görülmektedir. TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB alt faktörlerinde anlamlı farkın yönü ÖT'ye ilişkin üniversitedeki öğretimi çok yeterli/yeterli görenlerle, kısmen yeterli/yetersiz/çok yetersiz görenler arasında çok yeterli/yeterli görenler lehinedir.

**Tablo 12.** ÖT'nin Derste Kullanılma Sıklığı için Betimsel Sonuçları

No	Grup	N	TPAB		TPB		TAB		TB		TPABÖGA	
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss
1	Her zaman	103	32,77	4,00	28,82	4,10	20,12	3,45	42,78	5,88	124,48	14,15
2	Çoğu zaman	244	31,95	4,24	28,38	4,20	19,97	3,81	42,18	6,60	122,48	15,38
3	Ara sıra	132	28,55	4,72	24,76	4,55	17,47	3,71	37,57	7,10	108,35	16,52
4	Nadiren	77	28,64	4,67	24,44	4,55	17,69	3,90	36,08	6,99	106,84	16,19

**Tablo 13.** ÖT'nin Derste Kullanılma Sıklığı için Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Ölçek ve Alt Boyut	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
TPAB	Gruplar arası	1745,615	3	581,872	30,361	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	Gruplar içi	10579,162	552	19,165			
	Toplam	12324,777	555				
TPB	Gruplar arası	1970,994	3	656,998	35,305	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	Gruplar içi	10272,278	552	18,609			
	Toplam	12243,272	555				
TAB	Gruplar arası	795,882	3	265,294	18,987	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	Gruplar içi	7712,799	552	13,972			
	Toplam	8508,682	555				
TB	Gruplar arası	3847,104	3	1282,368	28,995	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	Gruplar içi	24413,205	552	44,227			
	Toplam	28260,309	555				
TPABÖGA	Gruplar arası	30833,783	3	10277,928	42,479	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4
	Gruplar içi	133556,641	552	241,950			
	Toplam	164390,424	555				

Tablo 12-13 dikkate alındığında ÖT'nin derste kullanılma sıklığının seviyesi için TPABÖGA ( $F_{(3-552)} = 42,479$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $F_{(3-552)} = 30,361$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $F_{(3-552)} = 35,305$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $F_{(3-552)} = 18,987$ ;  $p < .05$ ), TB ( $F_{(3-552)} = 28,995$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında manidar fark oluştuğu söylenebilir. TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB alt faktörlerinde farklılığın yönü ÖT'yi her zaman-çoğu zaman kullandığını ifade edenlerle, ara sıra-nadiren kullandığını ifade edenlerin arasındadır ve her zaman-çoğu zaman kullandığını ifade edenler lehindedir.

**Tablo 14.** ÖT Kullanabilme Düzeyinin Betimsel Sonuçları

No	Grup	N	TPAB		TPB		TAB		TB		TPABÖGA	
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss
1	Çok Yüksek	90	32,32	4,37	28,59	4,45	20,01	3,52	42,40	6,18	123,31	15,21
2	Yüksek	241	31,80	4,32	28,15	4,29	19,98	3,59	41,80	6,62	121,74	15,61
3	Orta	137	29,94	4,60	26,22	4,57	18,39	3,72	39,18	6,92	113,72	16,37
4	Düşük	88	28,06	4,87	23,81	4,42	16,76	4,31	36,11	7,72	104,74	17,04

**Tablo 15.** ÖT Kullanabilme Düzeyi için Tek Faktörlü ANOVA

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	
TPAB	Gruplar arası	1212,433	3	404,144	20,076	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	11112,344	552	20,131			
	Toplam	12324,777	555				
TPB	Gruplar arası	1522,419	3	507,473	26,129	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	10720,852	552	19,422			
	Toplam	12243,272	555				
TAB	Gruplar arası	817,201	3	272,400	19,550	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	7691,481	552	13,934			
	Toplam	8508,682	555				

TB	Gruplar arası	2651,013	3	883,671			
	Gruplar içi	25609,297	552	46,394	19,047	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Toplam	28260,309	555				
TPABÖGA	Gruplar arası	23638,156	3	7879,385			
	Gruplar içi	140752,268	552	254,986	30,901	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Toplam	164390,424	555				

Tablo 14 ve 15'teki veriler ÖT kullanabilme düzeyine göre TPABÖGA ( $F_{(3-552)} = 30,091$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $F_{(3-552)} = 20,076$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $F_{(3-552)} = 26,129$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $F_{(3-552)} = 19,550$ ;  $p < .05$ ), TB ( $F_{(3-552)} = 19,047$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında manidar fark meydana geldiğini göstermektedir. TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB faktörlerinde farkın yönü ÖT'yi kullanabilme düzeyini çok yüksek-yüksek görenlerle, orta-düşük görenler arasında çok yüksek-yüksek görenler lehinedir. Ayrıca farkın yönü ÖT kullanabilme düzeyini orta düzeyde görenler ile düşük görenler arasında orta düzeyde görenler lehindedir.

**Tablo 16.** Öğretmenin Web 2.0 Araçlarını Kullanabilme Düzeyinin Betimsel Sonuçları

No	Grup	N	TPAB		TPB		TAB		TB		TPABÖGA	
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss
1	Çok Yüksek	58	33,81	3,63	29,81	4,04	21,59	2,45	44,50	5,02	129,71	11,26
2	Yüksek	111	33,68	3,78	30,02	3,51	21,32	3,19	43,86	6,90	128,87	14,41
3	Orta	114	31,07	4,52	27,48	4,42	19,20	3,44	40,97	6,77	118,72	16,35
4	Düşük	150	28,87	4,57	25,31	4,35	17,73	3,99	38,25	6,79	110,15	15,25
5	Çok Düşük	123	29,05	4,24	24,82	4,46	17,46	3,87	37,21	6,56	108,54	15,23

**Tablo 17.** Öğretmenin Web 2.0 Araçlarını Kullanabilme Düzeyi için Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
TPAB	Gruplar arası	2389,060	4	597,265			
	Gruplar içi	9935,717	551	18,032	33,122	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Toplam	12324,777	555				
TPB	Gruplar arası	2507,971	4	626,993			
	Gruplar içi	9735,301	551	17,668	35,487	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Toplam	12243,272	555				
TAB	Gruplar arası	1519,992	4	379,998			
	Gruplar içi	6988,690	551	12,684	29,960	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Toplam	8508,682	555				
TB	Gruplar arası	4277,379	4	1069,345			
	Gruplar içi	23982,931	551	43,526	24,568	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Toplam	28260,309	555				
TPABÖGA	Gruplar arası	41110,358	4	10277,590			
	Gruplar içi	123280,066	551	223,739	45,936	.001	1-3, 1-4, 1-5, 2-3, 2-4, 2-5, 3-4, 3-5
	Toplam	164390,424	555				

Tablo 16-17'ye göre öğretmenin Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyine göre TPABÖGA ( $F_{(4-551)} = 45,936$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $F_{(4-551)} = 33,122$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $F_{(4-551)} = 35,487$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $F_{(4-551)} = 29,960$ ;  $p < .05$ ), TB ( $F_{(4-551)} = 24,568$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında anlamlı fark bulunmaktadır ve anlamlı farkın yönü Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyi çok yüksek-yüksek ile

orta-düşük-çok düşük olanlar arasında çok yüksek-yüksek olanlar lehinedir. Ayrıca fark Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyi orta ile düşük-çok düşük olanlar arasında orta düzeyde olanlar lehindedir.

**Tablo 18.** ÖT'ye Yönelik Kaygı Düzeyi için Betimsel Sonuçları

No	Grup	N	TPAB		TPB		TAB		TB		TPABÖGA	
			X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss	X	Ss
1	Çok Düşük	95	32,47	3,86	28,39	4,12	20,00	3,59	42,51	6,20	123,37	14,95
2	Düşük	251	31,74	4,33	28,22	4,18	20,02	3,43	41,77	6,40	121,75	15,17
3	Orta	119	29,98	4,78	26,06	4,56	18,23	4,05	39,06	7,58	113,33	16,94
4	Yüksek	91	27,75	4,85	23,75	4,94	16,69	4,10	38,86	7,20	104,04	16,89

**Tablo 19.** ÖT'ye Yönelik Kaygı Düzeyi için Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
TPAB	Gruplar arası	1416,814	3	472,271	23,899	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	10907,963	552	19,761			
	Toplam	12324,777	555				
TPB	Gruplar arası	1625,401	3	541,800	28,167	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	10617,870	552	19,235			
	Toplam	12243,272	555				
TAB	Gruplar arası	903,949	3	301,316	21,871	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	7604,733	552	13,777			
	Toplam	8508,682	555				
TB	Gruplar arası	2625,371	3	994,925	21,728	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	25634,938	552	45,789			
	Toplam	28260,309	555				
TPABÖGA	Gruplar arası	26343,591	3	8781,197	35,113	.001	1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4
	Gruplar içi	138046,833	552	250,085			
	Toplam	164390,424	555				

Tablo 18-19 incelenirse ÖT'ye yönelik kaygı düzeyinin TPABÖGA ( $F_{(3-552)} = 35,113$ ;  $p < .05$ ) ve TPAB ( $F_{(3-552)} = 23,899$ ;  $p < .05$ ), TPB ( $F_{(3-552)} = 28,167$ ;  $p < .05$ ), TAB ( $F_{(3-552)} = 21,871$ ;  $p < .05$ ), TB ( $F_{(3-552)} = 21,728$ ;  $p < .05$ ) faktörlerinin puanlarında manidar farka yol açtığı görülmektedir. TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB alt faktörlerinde anlamlı farkın yönü kaygı seviyesi çok düşük-düşükle kaygı seviyesi orta-yüksek arasında ve kaygısı çok düşük-düşük olanlar lehinedir. Ayrıca kaygı düzeyini orta ile yüksek olarak belirtenler arasında, kaygısını orta düzey olarak belirtenler lehinde fark oluşmuştur.

**Tablo 20.** TPABÖGA ile Teknoloji Tutum İlişkisi için Pearson Korelasyon Katsayısı Sonuçları

	Korelasyon Sonuçları	TPABÖGA	TPAB	TPB	TAB	TB
Teknoloji Tutum	Korelasyon (r)	0,478	0,330	0,392	0,351	0,583
	p	.001	.001	.001	.001	.001
	N	556	556	556	556	556



TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB faktörlerinin arasındaki ilişki için anlamlılığın .05'ten küçük ve ilişkinin 0,00'dan büyük olduğu durumlarda;  $r < 0,30$ : düşük düzeye sahip,  $0,30 < r < 0,70$ : orta düzeye sahip,  $r > 0,70$ : yüksek düzeye sahip pozitif yönlü ve anlamlı ilişkili yorumları yapılabilir (Büyüköztürk, 2016). Bu kriterlere göre teknoloji tutumla TPABÖGA ( $r = 0,478$ ), TPAB ( $r = 0,330$ ) TPB ( $r = 0,392$ ), TAB ( $r = 0,351$ ), TB ( $r = 0,583$ ) arasındaki ilişki için orta düzeyli, pozitif yönlü ve anlamlı olduğu şeklinde yorum yapılabilir.

### Tartışma

Tablo 1 fen öğretmenlerinin TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bunun nedeni TPABÖGA'nın alt faktörlerinin tamamında teknoloji boyutunun yer alması ve Covid-19 salgını sürecinde uzaktan eğitimde öğretmenlerin öğretim teknolojilerini kullanmak zorunda kalmasıyla açıklanabilir. Açıkgül ve Aslaner (2015), Ardıç (2020), Atan (2021), Avcı ve Ateş (2018), Bağdiken ve Akgündüz (2018), Bozkurt (2016), Cesur-Özkara vd. (2018), Meriç (2014), Karakaya ve Avgin (2016), Kırılmazkaya ve Kırbağ-Zengin (2015), Önal ve Çakır (2015), Sancar-Tokmak vd. (2013), Usta (2021), Yılmaz ve Yıldız (2016) tarafından yapılmış çalışmaların sonuçları da bu çalışmanın sonucunu desteklemektedir.

Tablo 2 incelendiğinde erkek öğretmenlerin yalnızca TB düzeyinin kadınlardan anlamlı biçimde yüksekken, TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB düzeylerinin kadınlarla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Kadın ve erkek öğretmenlerin TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB düzeylerinin benzer olması TPAB'ın bir öğretmen yeterliği olarak MEB tarafından kabul edilmesi ve ister erkek ister kadın olsun bütün öğretmenlerin sahip olması gereken bir yeterlik olmasıyla açıklanabilir. Erkeklerin TB düzeyinin kadınlardan yüksek olması, erkeklerin teknolojiye yönelik ilgileri ve yaşantılarının kadınlardan daha fazla olmasıyla açıklanabilir. Balcı ve Firidin (2020), Bağdiken ve Akgündüz (2018), Bozkurt (2016), Karakaya ve Avgin (2016), Meriç (2014), Sancar-Tokmak vd. (2013), Usta'nın (2021) çalışmalarında cinsiyetin TPABÖGA üzerinde anlamlı bir değişken olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Avcı ve Ateş (2018) de yaptığı çalışmada bu çalışma ile aynı sonuca ulaşmıştır. Bu araştırma sonuçları bu çalışmanın sonucuyla örtüşmektedir. Yine bu çalışma ile benzer şekilde Kaşçı'nın (2021) çalışmasında da cinsiyetin TPAB algısı üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür. Ardıç (2020) ise erkek ortaöğretim öğretmenlerinin TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB puanlarının kadın öğretmenlerden anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu bulmuştur. Bu sonucun bu araştırmanın sonucundan farklı çıkması, Ardıç'ın (2020) çalışmasında bütün ortaöğretim öğretmenlerini temsil edebilecek bir örnekleme yöntemi ve örneklem kullanılmaması, farklı branşlarda farklı oranlarda öğretmenlerin örnekleme alınmasıyla açıklanabilir.

Tablo 3'teki veriler eğitim düzeyinin TB faktöründe anlamlı bir değişken olduğunu, TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB faktörlerinde ise anlamlı bir değişken olmadığını ifade etmektedir. Bu

durum hem lisans hem de lisans üstü mezunu öğretmenlerin Covid-19 salgını ve okullar yüz yüze açıkken öğretim sürecinde öğretim teknolojilerini kullanmak durumunda kalmalarıyla açıklanabilir. Lisansüstü mezunu öğretmenlerin ise TB puanlarının lisans mezunlarından daha yüksek olması, lisansüstü öğretimde araştırma yaparken araştırma basamaklarında teknolojiyi daha fazla kullanmalarıyla açıklanabilir. Ardıç (2020), Bağdiken ve Akgündüz'ün (2018) yaptığı çalışmada da bu çalışma ile benzer biçimde lisansüstü ve lisans mezunu öğretmenlerin TPABÖGA puanlarında anlamlı farklılaşma olmadığı saptanmıştır. Kaşçı (2021), Saykal (2021), Usta'nın (2021) çalışmalarında da eğitim düzeyinin TPAB algısı üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Karakaya ve Avgin (2016) ise eğitim düzeyinin TPABÖGA ve TPAB-TAB-TB faktörleri üzerinde anlamlı farka yol açarken, TPB üzerinde anlamlı farka yol açmadığını saptanmıştır. Bu araştırmanın bu çalışma ile çelişkisi Karakaya ve Avgin'in (2016) 87 gibi sınırlı ve evreni temsil edemeyecek bir örnekleme yöntemi ve örneklem kullanması ve örnekleme yer alan fizik, kimya, biyoloji ve fen öğretmenlerinin sayısının orantısız olması ve evreni yeterli şekilde örneklememesiyle açıklanabilir.

Tablo 4-5'teki bulgularda görev süresinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür. Görev süresi artan fen öğretmenlerinin TPABÖGA ve faktörlerinin puanları azalmıştır. Bu durum mesleki yaşamlarının son dönemlerinde bulunan öğretmenlerin öğretim teknolojilerindeki gelişimlere adapte olamaması ve motivasyonlarında düşüş yaşamalarıyla açıklanabilir. Avcı ve Ateş (2018), Bağdiken ve Akgündüz'ün (2018) fen öğretmenleriyle yaptıkları çalışmalarda, bu çalışmanın sonucunu destekleyen sonuca ulaşılmıştır. Ardıç (2020), Cesur-Özkara vd. (2018), Karakaya ve Avgin (2016), Önal ve Çakır (2015), Saykal (2021) tarafından farklı branşlardaki öğretmenlerle yapılan çalışmalarda da görev süresinin TPABÖGA üzerinde anlamlı fark yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaşçı (2021) ise bu araştırma sonucunu destekmeyen nitelikte görev süresinin, sınıf öğretmenlerinin TPAB algısı üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını saptamıştır. Demirci'nin (2021) bilişim öğretmenleriyle yaptığı çalışmada da TPAB yeterlik algısının görev süresine göre farklılaşmadığı görülmüştür.

Tablo 6 okuldaki teknolojik imkanların yeterliği, Tablo 7 ise okulunda ÖT'ye erişebilme değişkenlerinin öğretmenlerin TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB puanlarında anlamlı farka yol açtığını göstermektedir. Ölçme araçları uygulanırken bazı okullarda akıllı tahta, internet erişiminin bulunmadığı bilgisi alınmıştır. Bu eksiklikler öğretmenlerin teknolojiyi kullanamamasına neden olacaktır. TB, TPABÖGA ve faktörlerinde yer aldığı için TPABÖGA ve faktörlerini doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda okuldaki teknolojik araç eksikliğine bağlı olarak ÖT'nin kullanılmaması, öğretmenlerin TB'sini dolayısıyla da TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB faktörlerini olumsuz etkileyecektir. Bu durum ÖT'ye erişimin ve okuldaki teknolojik imkanların yeterliğinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde belirleyici bir değişken olmasını açıklayabilir. Sancar-Tokmak vd.

(2013) yapmış olduğu araştırmada, bu araştırmadaki sonuçla benzer şekilde eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretim teknolojilerine erişimleri yükseldikçe, TPAB'a yönelik duydukları algı düzeylerinin de yükseldiği tespit edilmiştir. Cesur-Özkara vd.'nin (2018) yaptığı çalışmada da bu çalışma ile benzer sonuca ulaşılmıştır.

Tablo 8 ÖT'ye ilişkin eğitime katılmanın TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı bir değişken olduğuna işaret etmektedir. ÖT'ye ilişkin eğitimlerde Web 2.0 araçları, teknolojinin öğretime entegrasyonu, öğretimde kullanılacak eğitsel teknolojik programlar, dijital öğretim gibi konularda uygulamalı eğitimler verilmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin ÖT'ye ilişkin eğitime katılmaları sayesinde ÖT'yi öğretim sürecinde kullanmaları ÖT'ye yönelik deneyim ve yaşantı sağlamaktadır. Buna göre ÖT'ye ilişkin eğitime katılma, öğretmenlerin TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB düzeyine pozitif biçimde katkısının olduğu ifade edilebilir. Bu araştırmada ulaşılan sonuçla benzer biçimde Bal ve Karademir (2013) de yaptığı çalışmada bilgisayarla desteklenen eğitim almış öğretmenlerin bu eğitimi almayanlara kıyasla TPAB yeterlik algılarının daha yüksek olduğunu saptamıştır. Öztürk (2013) ise öğretmenlerin bilgisayar destekli eğitim ihtiyaçlarının bulunduğunu belirtmiştir. Canbazoglu-Bilici ve Baran (2015) TPAB tabanlı verilen eğitimin, yalnızca TB'nin bulunduğu TPAB-TAB-TPB-TB düzeylerini arttırdığını saptamıştır. Bağdiken ve Akgündüz (2018) de ÖT eğitimine katılmanın, fen öğretmenlerinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı fark yarattığını bulmuştur. Daşdemir (2021) de yaptığı çalışmada teknoloji içerikli hizmet içi eğitim almanın TPAB algısı üzerinde anlamlı farka yol açtığını bulmuştur. Karakaya ve Avgin (2016) ise teknolojiye ilişkin eğitime katılmanın TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı fark yaratmadığını saptamıştır. Bu sonucun bu araştırmamızın sonucuyla çelişmesinin nedeni, Karakaya ve Avgin'in (2016) 87 gibi sınırlı ve evreni temsil edemeyecek bir örneklem-örnekleme yöntemi kullanması ve örneklemdaki fizik-kimya-biyoloji-fen öğretmenlerinin sayısının orantısız olması ve evreni yeterli biçimde temsil edememesiyle açıklanabilir.

Tablo 9'a göre üniversitede Web 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim almanın, Tablo 16-17'ye göre ise öğretimde Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı bir değişken olduğu söylenebilir. Web 2.0 araçları öğretimin giriş aşamasından değerlendirme aşamasına kadar her aşamasında kullanılacak öğrenciyle etkileşimli teknolojik eğitsel programları kapsamaktadır. Bu bağlamda Web 2.0 araçlarına ilişkin üniversitede eğitim alan ve Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyinin yüksek olduğu öğretmenlerin Web 2.0 araç-uygulamalarını öğretim sürecinde kullanmaları, TPABÖGA ve faktörlerine olumlu biçimde katkı sağlamış olabileceği söylenebilir. Burada en dikkat çekici bulgu 556 öğretmenden yalnızca 43'ünün üniversitede Web 2.0 eğitimi almasıdır. Bu durum eğitim fakültesi öğretim programlarının eksikliğini ve gözden geçirilmesi ihtiyacını göstermektedir. Tatlı vd. (2016) de bu araştırma sonucunu destekler nitelikte Web 2.0

araçları eğitiminin, öğretmen adaylarının TPABÖGA düzeyi üzerinde anlamlı farka yol açtığını saptamıştır.

Tablo 10 ve 11'deki bulgular ÖT'ye ilişkin üniversitedeki öğretimin yeterliğinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı farka yol açan bir değişken olduğunu göstermektedir. Bu durum ÖT içeriğinin, TPAB-TPB-TAB-TB ve uygulama becerilerini içermesiyle açıklanabilir. Kocaoğlu (2013) da öğretmen yetiştirilmesinde ÖT'ye yeterli düzeyde yer verilmediğini ve ÖT'ye ilişkin üniversitedeki eğitimi öğretmenlerin yeterli bulmadığını belirlemiştir. Sakin ve Yıldırım'ın (2019) çalışmasında da bu çalışmayı destekleyecek nitelikte ÖT'ye ilişkin üniversitedeki öğretimin yeterliğinin, TPAB öz-yeterlik algısı ve faktörleri üzerinde anlamlı farka yol açan bir değişken olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 12-13'teki bulgular ÖT'yi öğretimde kullanma sıklığının, Tablo 14-15'teki bulgular ise öğretmenin ÖT'yi kullanabilme düzeyinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı fark oluşturan değişkenler olduğunu ifade etmektedir. ÖT etkili öğrenme-öğretmenin gerçekleşmesinde karşılaşılan problemlerin çözümünde teknolojinin kullanılması (Yalın, 2020), TPAB ise etkili öğrenme-öğretme için teknolojinin öğrenme öğretim süreciyle nasıl bütünleştirileceğine ilişkin bilgi (Yüksel-Arslan, 2013) olmasına dayanarak, ÖT ile TPAB'ın doğrudan birbiriyle ilişki olan öğretmen mesleğine özgü özellikler olduğu söylenebilir. Bu durum ÖT'yi kullanabilme düzeyi ve ÖT'yi öğretimde kullanma sıklığı arttıkça, TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB puanlarının artmasını açıklayabilir. Açıkgül ve Aslaner (2015) teknolojiyi kullanabilme düzeyinin, Ardıç (2020) derste teknolojik araçları kullanma sıklığının, Bağdiken ve Akgündüz (2018) haftalık ÖT'yi kullanma süresinin, Avcı ve Ateş (2018) ise bilgisayar kullanma süresinin öğretmenlerin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı fark yarattığı sonucunu bulmuştur. Ersoy, Yurdakul ve Ceylan'ın (2016) araştırmasında teknoloji kullanma düzeyi arttıkça, TPAB yeterlik algısının yükseldiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar bu araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Tablo 18-19'daki bulgular ÖT'ye yönelik kaygının TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı fark yaratan bir değişken olduğuna işaret etmektedir. Kaygı azaldıkça TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB düzeyi anlamlı biçimde artış göstermiştir. ÖT'yi öğrenme ve öğretimde kullanmaya yönelik duyulan kaygının, ÖT'nin öğretimde kullanımını olumsuz etkilemesi beklenmektedir. Bu durumun TPABÖGA ve faktörleri üzerinde olumsuz yansımaları, kaygının anlamlı bir değişken olmasını açıklayabilir.

Tablo 20'ye göre teknoloji tutum ile TPABÖGA ve TPAB-TPB-TAB-TB faktörleri arasındaki ilişki orta seviyeli, pozitif yönlü ve anlamlıdır. Bu sonuç teknolojinin, TPABÖGA ve faktörlerinin içinde yer almasıyla açıklanabilir. Sakin ve Yıldırım'ın (2019) fen bilimleri öğretmenleriyle, Kılıçkeser'in (2019) ise ilköğretim öğretmenleriyle yaptıkları araştırmalarda bu çalışma sonucunu

destekleyecek biçimde öğretim teknolojilerine yönelik tutum ile TPAB öz-yeterlik algısı arasında pozitif yönlü, anlamlı ilişki olduğu sonucu bulunmuştur.

### Sonuç ve Öneriler

Araştırmada ulaşılan sonuçlar fen öğretmenlerinin TPABÖGA ve TPAB, TPB, TAB, TB faktörleri üzerinde görev süresi, okuldaki teknolojik imkanların yeterliği, okulda öğretim teknolojilerine erişebilme durumu, öğretimde ÖT'nin kullanılma sıklığı, üniversitedeki öğretimin ÖT'yi öğrenme-kullanmaya yönelik yeterliği, üniversitede Web 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim alma, Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyi, ÖT'ye ilişkin eğitime katılma, ÖT'yi öğretimde kullanabilme düzeyi, ÖT'ye yönelik kaygı değişkenlerinin anlamlı farka yol açtığını göstermektedir. Cinsiyet ve eğitim düzeyi değişkenleri yalnızca TB üzerinde erkek öğretmenler lehine anlamlı fark oluşturmuştur. Fen öğretmenlerinin TPABÖGA-TPAB-TPB-TAB-TB puanlarıyla teknolojiye yönelik tutum puanları arasındaki ilişkinin yönünün pozitif, seviyesinin orta ve anlamlı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca fen öğretmenlerinin TPABÖGA-TPAB-TPB-TAB-TB düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin MEB tarafından bir öğretmen yeterliği olarak kabul edilen TPAB'ı öğretimde kullanabilmesi için TPABÖGA sahibi olmaları gerekir. Bu durum ve araştırma sonuçları göz önüne alınırsa, teknoloji ile etkili bir öğrenme-öğretme sürecinin gerçekleştirilebilmesi için öğretmen eğitim sürecinde TPABÖGA ile ilişkili değişkenler de dikkate alınmalıdır.

Örneğin ÖT'yi kullanabilme düzeyi, Web 2.0 araçlarını kullanabilme düzeyi, ÖT'ye ilişkin eğitime katılma ve ÖT'ye ilişkin kaygı düzeyinin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde belirleyici bir değişken olması ve ÖT tutum ile TPABÖGA ilişkisi dikkate alındığında, öğretmenlerin öğretim sürecinde TPAB ve ÖT'yi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için öğretmenlere ÖT'ye yönelik kaygı düzeyini azaltabilecek, ÖT'ye ilişkin olumlu tutum geliştirebilecek ÖT-TPAB-Web 2.0 araçları-eğitsel teknolojik uygulamalar-programlara ilişkin teorik eğitimler yerine uygulama ağırlıklı hizmet içi eğitimlerin verilmesi önerilebilir.

Okuldaki teknolojik imkanların yeterli düzeyi ve okulda öğretim teknolojilerine erişimin TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı bir değişken olması dikkate alındığında, öğretim teknolojilerinin öğretmenler tarafından kullanılabilmesi için ihtiyaç duyulan akıllı tahta-internet gibi teknolojik eksikliklerin tamamlanması gerekir. Bu sayede ÖT'ye erişim ile öğretim sürecinde ÖT'nin kullanılması sağlanarak, öğretmenlerin TPABÖGA ve sahip olmaları gereken bir yeterlik olan TPAB düzeyleri arttırılabilir.

Öğretim sürecinde ÖT kullanma sıklığının TPABÖGA ve faktörleri üzerinde anlamlı farka yol açan bir değişken olması göz önüne alınırsa, öğrenme-öğretme sürecinde ÖT kullanılabilmesi için öğretmenlerin branşları bazında ihtiyaç duyabilecekleri animasyon-simülasyon-online ölçme araçları

ve 2 boyutlu görsel araçlar (kavram haritası-zihin haritası-kavram karikatürü) vb. teknolojik uygulamaların sağlanması gerekir. Her bir öğretmenin teknolojik uygulamaları geliştirmeleri gerçekçi-uygulanabilir olmadığı ve teknolojik uygulamaların kullanımının teşviki için öğretmenlerin bu teknolojik uygulamalara ulaşabileceği branşlara özgü dijital platformlar MEB tarafından Eğitimde Bilişim Ağı (EBA) içerisinde oluşturulmalıdır. Teknolojiye ilişkin tutumla TPABÖGA ve faktörleri arasında bulunan ilişki dikkate alındığında, TPABÖGA ve faktörlerinin düzeyini arttırılabilmesi için teknolojiye yönelik tutumunda arttırılması gerekir. Bu bağlamda öğretmenlerde öğretim teknolojilerine olumlu tutum oluşturabilecek branş bazında uygulamalı eğitimlere yer verilmelidir. Ayrıca bu eğitimlere görev süresi yüksek olan öğretmenlerin de katılımı teşvik edilmelidir.

Üniversitede Web 2.0 araçlarıyla ilgili eğitim alma ve ÖT'ye ilişkin üniversitedeki öğretimin yeterliğinin TPABÖGA ve faktörlerinde anlamlı farklılaşmaya yol açması dikkate alındığında, eğitim fakültelerinde uygulanan öğretim programı içinde TPAB-Web 2.0 araçları-eğitsel teknolojik uygulamalar-programlar-teknolojinin öğretime entegrasyonu konularında uygulama ağırlıklı derslere de yer verilmesi önerilebilir.

Bu çalışmadaki sınırlılık örneklem olarak 81 il içinden tek bir ildeki fen öğretmenlerine yer verilmesi söylenebilir. Bu durum evrenin tam olarak temsil edilememesine yol açmaktadır. Bu sınırlılığın daha sonra yapılacak çalışmalarda ortadan kaldırılabilmesi için ülkemizin yedi bölgesini temsil edebilecek farklı iller örnekleme alınabilir.

### Kaynaklar

- Açıkgül, K. & Aslaner, R. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB güven algılarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 118-152. doi: [10.17556/jef.04990](https://doi.org/10.17556/jef.04990)
- Akbaba-Altun, S. (2002). Okul yöneticilerinin teknolojiye karşı tutumlarının incelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 286, 8-14.
- Akgün, E., Yılmaz, E. O. & Seferoğlu, S. S. (2011, Şubat). *Vizyon 2023 strateji belgesi ve fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi (FATİH) projesi: Karşılaştırmalı bir inceleme*. XIII. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulmuş bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya. [https://ab.org.tr/ab11/kitap/AB11\\_tek.pdf](https://ab.org.tr/ab11/kitap/AB11_tek.pdf) sayfasından erişilmiştir.
- Akgün, F. (2013). Öğretmen adaylarının web pedagojik içerik bilgileri ve öğretmen öz-yeterlilik algıları ile ilişkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 48-58.
- Ardıç, M. A. (2020). Ortaöğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 653-695. doi: [10.19171/uefad.650741](https://doi.org/10.19171/uefad.650741)

- Aşıloğlu, H. (2019). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven ve bilgisayar kullanımına yönelik özyeterliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Atan, E. (2021). *Investigating the effects of in-service efl teachers' TPACK on their technostress levels*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Avcı, T. & Ateş, Ö. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(3), 343-352. doi: [10.18506/anemon.373471](https://doi.org/10.18506/anemon.373471)
- Bağdiken, P. (2017). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven düzeylerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bağdiken, P. & Akgündüz, D. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven düzeylerinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 535-566. doi: [10.17152/gefad.357224](https://doi.org/10.17152/gefad.357224)
- Bal, M. S. & 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.
- Balcı, Ş. & Firidin, B. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven düzeylerinin demografik özellikler açısından incelenmesi. İ. Dökme & S. Benzer (Ed.), *Fen eğitimi araştırmalarına güncel bakış içinde* (s. 253-272). Ankara: Akademisyen.
- Bitner, N. & Bitner, J. (2002). Integrating technology into the classroom: Eight keys to success. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(1), 95-100.
- Bozkurt, N. (2016). Tarih öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik özgüvenlerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 153-167.
- Büyükoztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Canbazoğlu-Bilici, S. & Baran, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi: Boylamsal bir araştırma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285-306.

- Cesur-Özkara, E., Yavuz-Konokman, G. & Yanpar-Yelken, T. (2018). Eğitimde teknoloji kullanımı hizmetiçi eğitime katılan öğretmenlerin TPAB özgüvenlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 371-412.
- Christanse, R. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4), 411-434.
- Çakıroğlu, Ü., Gökoğlu, S. & Çebi, A. (2015). Öğretmenlerin teknoloji entegrasyonlarına yönelik temel göstergeler: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 507-522.
- Dağdalan, G. & Taş, E. (2017). Simülasyon destekli fen öğretiminin öğrencilerin başarısına ve bilgisayar destekli fen öğretimine yönelik tutumlarına etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 160-172.
- Daşdemir, S. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin dijital eğitime ilişkin görüşleri ile teknolojik pedagojik alan bilgisi algılarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demirci, F. (2021). *Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının öz-yeterlik kaynakları ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişki*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. & Eydurancı, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Ersoy, M., Yurdakul, I. K. & Ceylan, B. (2016). Öğretmen adaylarının bit becerileri ışığında teknopedagojik içerik bilgisine ilişkin yeterliklerinin incelenmesi: Deneysel bir araştırma. *Eğitim ve Bilim*, 41(186), 119-135.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- 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 in-service science teachers. *TechTrends, Special Issue on TPACK*, 53(5), 70-79.
- Güder, O. & 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.



- Gündüz, R. (2018). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven düzeylerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Jang, S. J. & Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 19(6), 553-564.
- Karakaya, F. & Avgin, S. (2016). Investigation of teacher science discipline self-confidence about their technological pedagogical content knowledge (TPACK). *European Journal of Education Studies*, 2(9), 1-20.
- Kaşçı, T. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğretmen öz yeterlik inançlarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Katranacı, M. & Uygun, M. (2013). Sınıf öğretmenlerinin Türkçe derslerinde teknoloji kullanımına yönelik görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Türkçenin Eğitimi Öğretimi Özel Sayısı*, 6(11), 773-797.
- Kaya, Z., Emre, İ. & Kaya, O. N. (2010, Mayıs). *Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) açısından öz-güven seviyelerinin belirlenmesi*. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kenar, İ. (2012). Teknoloji ve derslerde teknoloji kullanımına yönelik veli tutum ölçeği geliştirilmesi ve tablet PC uygulaması. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 123-139.
- Kılıçkeser, M. (2019). *İlköğretim öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ile öğretim teknolojilerine yönelik tutumları arasındaki ilişki (Akyazı örneği)*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kırılmazkaya, G. & Kırbağ-Zengin, F. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özgüven algılarının incelenmesi. *Türk & İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(5), 18-25.
- Kocaoğlu, F. (2013). *Lise öğretmenlerinin Fatih Projesi teknolojilerini kullanmaya yönelik öz-yeterlik inançları: Kayseri ili örneği*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- 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. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. AACTE (Ed.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* içinde (s. 3-30). New York: Routledge.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

- Kol, S. (2012). Okul öncesi eğitimde teknolojik araç-gereç kullanımına yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(2), 543-554.
- McGrail, E. (2005). Teachers, technology and change: English teachers' perspectives. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(1), 5-24.
- Meriç, G. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi konusunda öz güven seviyelerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 352-367.
- Metin, M., Birişçi, S. & Coşkun, K. (2013). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1345-1364.
- MEB. (2011). *Ulusal öğretmenlik stratejisi belgesi taslağı*. [https://www.turkegitimsen.org.tr/icerik\\_goster.php?Id=3903](https://www.turkegitimsen.org.tr/icerik_goster.php?Id=3903) sayfasından erişilmiştir.
- MEB. (2017). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. <http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmenlik-meslegi-genel-yeterlikleri/icerik/39> sayfasından erişilmiştir.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Murat, A. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmalarındaki etkisine ilişkin görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Oral, B. (2008). The evaluation of the student teachers' attitudes toward internet and democracy, *Computers & Education*, 50, 437-445.
- Önal, N. & Çakır, H. (2015). Eğitim fakültesi öğretim elemanlarının teknolojik pedagojik içerik bilgilerine ilişkin özgüven algıları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 117-131.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Öztürk, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 223-238.
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Maidenhead: Open University Press.
- Pekmezci, S. (2014). *Bilişim teknolojileri destekli kısa hikayelerin öğrencilerin başarıları, özyeterlik algıları ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Rugayah, H., Hashim, H. & Wan, N. M. (2004). Attitudes toward learning about and working with computers of students at unit. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(2), 4-35.

- Sakin, A. N. & Yıldırım, H. İ. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik inanç düzeyleri üzerine bir araştırma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1111-1140. doi: [10.17522/balikesirnef.623851](https://doi.org/10.17522/balikesirnef.623851)
- Sancar-Tokmak, H., Yavuz-Konakman, G. & Yanpar-Yelken, T. (2013). Mersin üniversitesi okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özgüven algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 35-51.
- Saykal, A. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları, özyeterlik inançları, teknolojiye yönelik tutumları ve teknolojik pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tatlı, A., Akbulut, H. İ. & Altınışık, D. (2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerine Web 2.0 araçlarının etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 659-678.
- Tekinarslan, E., Top, E., Gürer, M. D., Yıkılmış, A., Ayyıldız, M., Karabulut, A. & Savaş, Ö. (2015). Etkileşimli tahtada çoklu ortam nesneleriyle yapılan öğretimin öğretmen adaylarının zenginleştirilmiş içerikle öğretime yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(2), 22-38.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. (Doktora tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Timur, B. & Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.
- Timur, B., Taşar, M. F., Uşak, M., İngeç, Ş. K. & Şen, A. İ. (2012, Haziran). *Ortaöğretim fizik öğretiminde etkileşimli sanal öğrenme ortamı*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde. <https://www.ohu.edu.tr/etkinlik/x-ulusal-fen-bilimleri-ve-matematik-egitimi-kongresi/616> sayfasından erişilmiştir.
- Uluyol, Ç. & Karadeniz, Ş. (2009). Bir harmanlanmış öğrenme ortamı örneği: Öğrenci başarısı ve görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 60-84.
- Usta, B. (2021). *Sınıf öğretmenlerinin Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve hizmet içi eğitim durumlarının incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yalın, H. İ. (2020). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel.
- Yavuz-Konakman, G., Yanpar-Yelken, T. & 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.

- Yıldırım, H. İ. & Kansız, F. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 7(3), 241-268.
- Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2018a). Effect of science teaching enriched with technological practices on attitudes of secondary school 7<sup>th</sup> grade students towards science course. *Universal Journal of Educational Research*, 6(5), 947-959. doi: [10.13189/ujer.2018.060516](https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060516)
- Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2018b). The effect of science teaching enriched with technological applications on the science achievements of 7<sup>th</sup> grade students. *Journal of Education and Training Studies*, 6(9), 53-68. doi: [10.11114/jets.v6i9.3363](https://doi.org/10.11114/jets.v6i9.3363)
- Yılmaz, F. & Yıldız, E. (2016). Türkçe öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven algılarının incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 10(51), 33-33. doi: [10.9761/JASSS4811](https://doi.org/10.9761/JASSS4811)
- Yüksel-Arslan, P. (2013). Eğitim amaçlı dijital öykünün hazırlanması ve kullanılması: TPAB temelli örnek bir fen bilgisi eğitimi uygulaması. T. Yanpar-Yelken, H. Sancar-Toprak & S. Özgelen, L. İncikabı (Ed.), *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları* içinde (s. 105-128). Ankara: Anı.

### Extended Summary

Inclusion and use of technology in educational environments based on quality education and dissemination of its use is necessary. In this consideration, teachers should be equipped with technological pedagogical content knowledge (TPCK) (Timur, 2011; Timur, Taşar, Uşak, İnceç, & Şen), which is deemed a necessary competence for teachers by the Ministry of National Education (MEB, 2011). This competence can improve the effectiveness of the use of technology in teaching (Timur, 2011). For teachers to use TPCK in educational processes, they should also have TPCK self-confidence. For this reason, it is of critical importance to investigate the self-confidence levels regarding TPCK and the factors affecting these levels in order to use technology effectively in educational processes (Avcı & Ateş, 2018; Sancar-Tokmak et al., 2013). In this regard, the present study aims to determine the secondary school science teachers' technological pedagogical content knowledge self-confidence (TPCKSC) perceptions and TPCK, technological pedagogical knowledge (TPK), technological content knowledge (TCK), and technological knowledge (TK). The study also aims to find out the factors that may be related to TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK and make suggestions to improve teachers in these areas.

The study used cross-sectional and relational screening method. It was carried out with 556 science teachers from public schools in the province of Şanlıurfa, Turkey, in 2020. The research data were collected with "TPCKSC" and "Technology Attitude" scales. The study found that the science teachers have higher levels of TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK, which can be attributed to the

inclusion of technology in all sub-factors of TPCKSC and teachers' using technology in distance education during the pandemic of Covid-19.

Male science teachers, compared to their female colleagues, had significantly higher levels only in TK, while their TPCKSC and TPCK-TPK-TCK levels were similar to female teachers. The similarity of the male and female science teachers' TPCKSC and TPCK-TPK-TCK levels can be explained by the fact that TPCK is a necessary competence for all teachers. On the other hand, higher TK levels of male teachers compared to females can be attributed to more technological interest and experience of men than women. Educational level was a significant variable in the TK factor in favor of postgraduates, but it was not a significant variable in the factors of TPCKSC and TPCK-TPK-TCK. Postgraduate teachers' higher TK scores than those with an undergraduate degree can be attributed to their usage of technology more while doing research in the course of their postgraduate education. Professional experience made a significant change in the factors of TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK. Science teachers with more teaching experience had lower scores on TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK. This can be attributed to teachers' inability to adapt to technology in the last years of their professional life and decreased motivation.

The access to instructional technologies (IT) in schools and the sufficiency of technological opportunities in schools caused significant changes in the teachers' scores from TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK. The lack of technologies such as smart boards and internet connections in some schools prevents teachers from using technology. In this regard, the inability to use ITs in schools due to the lack of technological tools might negatively affect the teachers' TK and, therefore, the TPCKSC and the TPCK-TPK-TCK factors. The ability to use Web 2.0 tools in teaching, receiving education on Web 2.0 tools at university, participating in IT education, and sufficient undergraduate education of IT were found to have a significant effect on the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK factors. Web 2.0 tools and IT contain technological educational software applications that interact with students and can be used from the introduction to the assessment level. Therefore, Web 2.0 tools and IT education at university or in professional life can positively affect teachers' use of technology during their teaching processes. This might have contributed to the teachers' TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK factors. The most striking finding from the study is that 43 science teachers received education on Web 2.0 tools during their undergraduate education and 515 science teachers did not receive such education. It is also noteworthy that almost half of the 556 teachers had low ability to use Web 2.0 tools. This finding highlights the deficiency in teaching programs of education faculties and the need for revising these programs. The ability of science teachers to use IT and their frequency of using it in their teaching significantly affected the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK factors, which can be explained by the fact that ITs contain the TPCK-TPK-TCK-TK and the application skills.

As the anxiety level of the science teachers increased, their TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK levels significantly decreased. Anxiety felt in using IT in educational processes may negatively affect the use of IT in teaching, which may also, either directly or indirectly, affect the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK. This situation can explain the increased anxiety and the decreased TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK levels. A moderate, positive and significant relationship was found between the teachers' IT attitude score and the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK factors. This situation can be explained by the fact that ITs include the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK factors.

The findings obtained from this study revealed that professional experience, the sufficiency of technological opportunities in schools, the accessibility to instructional technologies in schools, the frequency of using IT in teaching, the adequacy of undergraduate education about learning/using IT, receiving education on Web 2.0 tools at university, the ability to use Web 2.0 tools, participating in IT education, the level of using IT in teaching, and the anxiety towards IT significantly affected the science teachers' TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK factors. The type of faculty graduated did not significantly affect TPCKSC and its factor. Gender and education level variables caused significant change only in TK in favor of male science teachers. A moderate, positive and significant relationship was found between the science teachers' scores from the TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK and from attitudes towards technology. Furthermore, the science teachers' levels of TPCKSC and TPCK-TPK-TCK-TK were found to be high. In the light of these findings, the variables related to TPCKSC and its factors can be considered in teacher education. Considering these findings and the fact that teachers should have TPCKSC to use TPCK in their teaching, practical education that considers variables related to TPCKSC can be arranged and the deficiencies in IT at schools can be made up.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde sadece tek bir araştırmacı yer almıştır.

#### **Destek ve Teřekkür Beyanı**

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

#### **Çatışma Beyanı**

Araştırmacının araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

#### **Etik Kurul Beyanı**

Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Etik Kurulunun 15.06.2020 tarih ve E.62001 sayılı onayı ile yürütülmüştür.