



---

---

# Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

---

---

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

## Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine Yönelik Algıları Üzerine Bir Araştırma<sup>1</sup>

Turgay AVCI<sup>1</sup>, Özlem ATEŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fen Bilimleri Öğretmeni, Manisa, [turgaya\\_10@hotmail.com](mailto:turgaya_10@hotmail.com)

<sup>2</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,  
[hozlem@gmail.com](mailto:hozlem@gmail.com)

### ÖZET

Araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik algılarının belirlenmesi ve bu algılarının çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesidir. Çalışmaya 2013-2014 eğitim öğretim yılında Manisa ilinde görev yapan 332 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Veri toplama araçları olarak “Kişisel Bilgi Formu”, “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği” ve “Görüş Formu” kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde; ilişkisiz t-testi, tek faktörlü varyans analizi, Mann Whitney U testi ve Kruskal Wallis H testleri kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinin tüm bileşenlerine yönelik algılarının “iyi” düzeyde oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgi düzeyleri; cinsiyete, mezun olunan bölüme, çalışılan yerleşim yerine, kıdeme ve günlük ortalama bilgisayar kullanma süresine göre farklılıklar göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bağlı olarak öğretmen yetiştirme süreci ve sonrası ile ilgili bazı önerilerde bulunulmuştur.

---

<sup>1</sup> Bu çalışma ilk yazar tarafından 2014 yılında tamamlanan yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir ve 4. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi’nde (EPOK 2016) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Fen bilimleri öğretmenleri, Teknolojik pedagojik alan bilgisi.

## **A Research on Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical Content Knowledge**

### **ABSTRACT**

This study aims to determine science teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge and to examine whether it shows difference or not according to some factors. 332 science teachers working in Manisa contributed to this study in 2013-2014 academic year. "Personal Information Form", "Technological Pedagogical Content Knowledge Scale", and "View Form" were used as data collecting tools. In the analysis of quantitative data; independent t-test, single-factor variance analysis, Mann Whitney U test, and Kruskal Wallis H tests were used. Moreover, content analysis was used to analyze the qualitative data. As a result, it was determined that science teachers' perceptions for all dimensions of technological pedagogical content knowledge scale is good. In addition, there are differences in their technological pedagogical content knowledge level as to gender, graduate program, working place, seniority, and daily average computer usage duration. According to the results of the study, some suggestions are offered for teacher training and after training period.

**Key Words:** Science teachers, Technological pedagogical content knowledge.

### **GİRİŞ**

Günümüzde birçok alanda ilerleme sağlanabilmesi için bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri takip etmek gerekmektedir. Bu alanların içerisinde en önemli olanlardan birisi de eğitim-öğretim alanıdır. Çocukların küçük yaşlardan itibaren teknolojiyi kullandıkları göz önünde bulundurulursa; teknolojiyi kullanma becerilerini okul ortamında geliştirmek ve desteklemek, bunun yanı sıra öğretimin teknolojiyle bütünleştirildiği ortamların onların bilgi düzeylerini ve bilgiye ulaşabilme becerilerini arttırdığını fark etmelerini sağlamak oldukça önemlidir.

Öğretimin tasarlanmasında teknoloji temelli süreçlerin kullanılması ve öğrencilerin teknolojik becerilerini artırma düzeyi son yıllarda üzerinde çok durulan ve geliştirilmek istenen alanlardır (Yanpar Yelken, Sancar Tokmak, Özgelen ve İncikabı, 2013). Dolayısıyla, dünyada ve ülkemizde hazırlanan öğretim programlarında bu yönde değişim ve yenilenmeler

olmaktadır. Ülkemizde teknolojik gelişmeler dikkate alınarak eğitim öğretim alanında çeşitli reformlar gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) önce 2005-Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve sonrasında da 2013-Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda bu değişimi vurgulamıştır. MEB, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın vizyonunu; “bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir” şeklinde tanımlamıştır (MEB, 2006). Benzer şekilde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu da; “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013).

Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek için öğretmenlerin teknolojinin öğretimde kullanımı konusunda yeterli bilgi ve becerileri kazanmaları önem taşımaktadır (Öztürk ve Horzum, 2011). Dolayısıyla, öğretmenlerin teknolojiyi dersleriyle etkili bir şekilde bütünleştirebilmeleri için teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi türlerini birlikte kullanabilme yeterliğini içeren “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi” (TPAB) çerçevesi önem ve popülerlik kazanmıştır (Yanpar Yelken ve diğer., 2013).

TPAB, Shulman (1986) tarafından geliştirilen Pedagojik Alan Bilgisi’ne teknoloji boyutunun eklenmesi ile ortaya çıkan ve teknoloji, pedagoji ve içerik bilgilerinin ötesinde bir düzeydeki bilgi olarak tanımlanmaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Koehler ve Mishra (2009)’ya göre; alan, pedagoji ve teknoloji olmak üzere bilginin üç ana bileşeni olmakla beraber aynı zamanda bu bileşenlerin etkileşimi sonucu Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB), Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ortaya çıkmıştır. TPAB; PAB’ın bir uzantısıdır ve bir konunun içeriğinin öğretiminde teknoloji ile pedagojik stratejilerin nasıl bütünleştirileceği, teknolojik araçların ve sunumların öğrencilerin anlamasını nasıl etkileyeceği bilgisidir (Graham vd., 2009). Diğer bir ifadeyle; kavramların teknoloji kullanılarak gösterilmesi, teknolojinin içeriğin öğretilmesinde yapıcı bir şekilde kullanılmasını sağlayan pedagojik teknikler, kavramların öğrenilmesini zorlaştıran ya da kolaylaştıran etmenlerin neler olduğu ve karşılaşılan problemlerin çözümünde teknolojiden nasıl faydalanılacağı bilgisidir (Koehler ve Mishra, 2009).

Niess (2005)’e göre TPAB, öğrenme-öğretme bilgisi, teknoloji bilgisi ve konu alan bilgisinin nasıl entegre edileceği ile ilgili bir bilgi türüdür. Aynı zamanda bu entegrasyon, öğretmenlerin bir konunun teknoloji ile öğretiminde farklı etki alanlarını destekler niteliktedir. Benzer şekilde Schmidt vd. (2009)’ne göre TPAB, öğretmenlerin herhangi bir içerik

alanında öğretimin içine teknolojinin entegrasyonunun nasıl sağlanacağına ilişkin bilmesi gereken bilgi anlamına gelmektedir. Bu çerçevede öğretmenlerin, üç temel bilgi bileşeni olan alan bilgisi (AB), pedagojik bilgi (PB) ve teknolojik bilgi (TB) arasındaki etkileşimi analiz ederek, içeriğin öğretiminde uygun pedagojik yöntem ve teknolojileri kullanması gerekmektedir.

Literatür incelendiğinde öğretmenlerin (Archambault ve Crippen, 2009; Bilici ve Güler 2016; Jang ve Tsai, 2012; Jordan, 2011; Karakaya, 2013; Karataş, 2014; Özbek 2014) ya da öğretmen adaylarının (Gündoğmuş, 2013; Kaya, Emre ve Kaya, 2010; Sancar Tokmak, Yavuz Konokman ve Yanpar Yelken, 2013; Sarıkaya vd., 2012; Savaş, Öztürk ve Tüzün, 2010) TPAB düzeylerinin belirlenmesi, TPAB düzeylerinin gelişiminin incelenmesi (Akkaya, 2009; Canbazoglu Bilici, 2012; Niess, 2005; Timur, 2011), TPAB ile ilgili sınıf içi uygulamalarının incelenmesi (Karakaya, 2012; Kaya, 2010), ya da çeşitli hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin TPAB düzeylerine etkisinin incelenmesi (Chai, Koh ve Tsai, 2010; Graham vd., 2009; Guzey ve Roehring, 2009) ile ilgili çalışmalara rastlamak mümkündür.

Kaleli Yılmaz (2015), Türkiye’de 2008-2014 yılları arasında TPAB’la ilgili yapılmış 59 çalışmayı meta-sentez yöntemi kullanarak analiz etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen çalışmaların 11 tanesinin belirli bir konu alanına (elektrik akımı, fotosentez, türev, ısı ve sıcaklık vd.) yöneldiği, çalışmaların önemli bir bölümünde (33) tarama yöntemi ve 51 çalışmada ölçek/anket kullanıldığı ve yapılan çalışmaların 45 tanesinin öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının yüksek düzeyde TPAB yeterlilikleri (4 çalışma) ile öz güvenine (3 çalışma) sahip olduğu ve TPAB’a yönelik öz yeterlik algılarının (2 çalışma) yüksek olduğu, öğretmen adaylarının TPAB’a yönelik algılarının incelenen değişkenlerden (cinsiyet, bölüm, teknolojiye erişim düzeyi, bilgisayar kullanma sıklığı vb.) bazıları ile arasında anlamlı ilişki bulunduğu vurgulanmıştır. Öğretmenlerle yapılmış olan 8 çalışmanın 4’ünde ise kıdem yılı az olan ve teknoloji bilgisine sahip olan öğretmenlerin TPAB konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Ülkemizde bu konuda öğretmen adayları ile yapılmış birçok çalışma olmasına rağmen öğretmenler ile ilgili yapılmış çalışmalar sınırlıdır. Mutluoğlu (2012), ilköğretim matematik öğretmenleriyle yaptığı çalışmada öğretmenlerin TPAB düzeyleri ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olmadığını, TB seviyelerinde kıdemi az olanların, TB, AB ve TPB seviyelerinde ise bilgisayar sahibi olan öğretmenlerin lehine bir farklılık bulunduğunu belirtmiştir. Karakaya (2013) ise, kimya öğretmenleriyle

yaptığı çalışmasında öğretmenlerin TPAB öz yeterlik düzeylerinin yeterince yüksek olmadığını, öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete ve kişisel bilgisayara sahip olma durumuna göre farklılık göstermediğini ifade etmiştir. Ayrıca, PB, AB ve PAB seviyelerinde alınan puanlar ile kıdem yılı arasında pozitif yönde, diğer seviyeler ile ise negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bal ve Karademir (2013) sosyal bilgiler öğretmenlerinin TPAB öz değerlendirme seviyelerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada erkek öğretmenlerin kendilerini TB seviyesinde, kıdem yılı az olan öğretmenlerin ise kendilerini TB, PB ve TPAB seviyelerinde daha yeterli gördüklerini ifade etmişlerdir.

Fen ve teknoloji/fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'larına yönelik çalışmalar ise oldukça azdır. Canbazoglu Bilici ve Baran (2015), fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeylerini boylamsal olarak incelemişlerdir. Bu çalışmada, 24 fen bilimleri öğretmenin TPAB kazandırma amaçlı eğitim uygulamaları sonrasında ön-test puanlarına göre son test öz-yeterlik puanlarındaki en fazla artışın TPAB, TAB, TPB ve TB bileşenlerinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, AB dışındaki bileşenler olan BB (bağlam bilgisi), PB, TB, AB, TAB, TPB, PAB ve TPAB'ın eğitim uygulamalarının öğretmenlerin öz-yeterlikleri üzerindeki etkisinin 6 hafta ve 1 yıl sonra da devam ettiği saptanmıştır. Timur ve İmer Çetin (2015) fen ve teknoloji öğretmenlerinin TPAB düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemişlerdir. 158 fen ve teknoloji öğretmenine Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, öğretmenlerin mezun oldukları bölüm, cinsiyet ve mesleki deneyimleri ile TPAB düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Özet olarak; alanyazındaki TPAB kavramı ve kuramsal yapısı ile ilgili çalışmaların Koehler ve Mishra'nın bu çerçeveyi 2005 yılında ortaya atması ile hız kazanmaya başlaması (Baran ve Canbazoglu Bilici, 2015), fen ve teknolojinin çok iç içe kavramlar olması ve öğretmenlerle fen alanında çok az çalışma yapılmış olması gibi nedenlerle fen bilimleri öğretmenlerinin bu konudaki algılarının, yeterliklerinin ve gelişim düzeylerinin takip edilmesi ve bu düzeylere etki eden faktörlerin ortaya çıkarılması ile ilgili çalışmalara ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Bu çalışmada; fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeylerine yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bu düzeylerin çeşitli değişkenlere göre (cinsiyet, mezun olunan bölüm, meslekteki görev süresi, çalışılan yerleşim yeri ve eğitim öğretim faaliyetleri için günlük ortalama bilgisayar kullanma süresi) herhangi bir farklılık gösterip

göstermediğinin belirlenmesi çalışmanın diğer amacıdır. Bu çalışmanın alanyazına ve hizmet içi eğitim alanına katkı sağlaması beklenmektedir.

## **YÖNTEM**

Fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB düzeylerine yönelik algılarının belirlendiği ve bu düzeylerin çeşitli değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığının araştırıldığı bu çalışmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2002).

### **Evren ve Örneklem**

Bu çalışmanın ulaşılabılır evreni Manisa ili genelinde görev yapan fen bilimleri öğretmenleridir. Çalışmada öncelikli olarak örnekleme yoluna gidilmeyip evrenin tamamına ulaşılması hedeflenmiş ve 2013-2014 eğitim öğretim yılında Manisa ili genelinde görev yapan 561 fen bilimleri öğretmenin tamamına uygulanmak istenen ölçek ve formlar Milli Eğitim Müdürlüğü kanalıyla öğretmenlere gönderilmiştir. Ancak bazı form ve ölçeklerin eksik doldurulması ve bazı öğretmenlerin çalışmaya katılmaması sonucunda 296 (% 53) fen bilimleri öğretmeninden veri toplanabilmiştir. Böke (2009, s.140), “toplanılan verilerden bazılarının eksik olması, gerekli sayıda cevap alınamaması” durumunu örnekleme hatasının nedenlerinden “yanıtsızlık yanılığsı” olarak ifade etmekte ve bu problemi aşmak için cevap oranının artırılmasını önermektedir. Bu durumda araştırmacılar Manisa'nın ilçelerindeki öğretmen sayılarının örnekleme aynı oranda temsil edilmelerinin sağlanması kriterini göz önünde bulundurarak dönüş oranı eksik olan ilçelerdeki bazı öğretmenlere ulaşmış ve form ve ölçekleri doldurmalarını sağlamışlardır. Böylelikle çalışmanın 332 (%59) fen bilimleri öğretmenin katılımıyla tabakalı amaçsal örnekleme (Büyüköztürk ve diğ., 2014) yöntemine paralel olarak yürütüldüğü söylenebilir. Araştırma verilerinin elde edildiği öğretmenlerin demografik özelliklerine ait ayrıntılı bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Demografik Özellikleri

Değişkenler	Alt boyutlar	Frekans	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	175	52,7
	Erkek	157	47,3
Mezun Olunan Bölüm	Fen Bilgisi Öğrt.	242	72,9
	Fizik Öğrt.	18	5,4
	Kimya Öğrt.	10	3,0
	Biyoloji Öğrt.	17	5,1
	Fizik Bölümü	10	3,0
	Kimya Bölümü	12	3,6
	Biyoloji Bölümü	16	4,8
	FKB Eğitim Enstitüsü	5	1,5
Meslekteki Görev Süresi (Kıdem)	Sınıf Öğrt.	2	0,6
	1-5 yıl	109	32,8
	6-10 yıl	82	24,7
	11-15 yıl	56	16,9
	16-20 yıl	35	10,5
	21-25 yıl	34	10,2
Çalışılan Yerleşim Yeri	26 yıl ve daha fazla	16	4,8
	Merkez	64	19,3
	İlçe	145	43,7
Bilgisayar Kullanma Süresi	Köy	123	37,0
	Günlük 1 saatten az	80	24,1
	Günlük 1-3 saat	216	65,1
	Günlük 4 saat ve daha fazla	36	10,8

Tablo 1'de görüldüğü gibi fen bilimleri öğretmenlerinin;

- %52.7'si kadın ve %47.3'ü erkektir.
- %72.9'u fen bilgisi öğretmenliği, %5.4'ü fizik öğretmenliği, %3.0'u kimya öğretmenliği, %5.1'i biyoloji öğretmenliği, %3.0'u fizik bölümü, %3.6'sı kimya bölümü, %4.8'i biyoloji bölümü, %1.5'i FKB eğitim enstitüsü ve %0.6'sı ise sınıf öğretmenliği mezunudur.
- %32.8'i 1-5 yıl, %24.7'si 6-10 yıl, %16.9'u 11-15 yıl, %10.5'i 16-20 yıl, %10.2'si 21-25 yıl ve %4.8'i ise 26 yıl ve daha fazla kıdeme sahiptir.
- %19.3'ü il merkezinde, %43.7'si ilçe merkezlerinde ve %37.0'si ise köylerde görev yapmaktadır.

- Eğitim öğretim faaliyetleri için günlük ortalama bilgisayar kullanma süresi; %24.1'inin günlük 1 saatten az, %65.1'inin günlük 1-3 saat, %10.8'inin ise günlük 4 saat ve daha fazladır.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada, Manisa ilinde görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeylerine yönelik algılarını belirlemek için “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği”, öğretmenlerin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik ise “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik görüşlerini farklı açılardan incelemek amacıyla da, açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış “Görüş Formu” kullanılmıştır.

### **Kişisel Bilgi Formu**

Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özelliklerini belirlemeye yönelik hazırlanan kişisel bilgi formunda öğretmenlere; görev yapılan yer, cinsiyet, mezun olunan bölüm, meslekteki görev süresi (kıdem) ve eğitim öğretim faaliyetleri için günlük ortalama bilgisayar kullanma süresine yönelik sorular yöneltilmiştir.

### **Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği**

TPAB ölçeği Şahin (2011) tarafından geliştirilmiş, 5'li likert tipinde 47 maddeden ve 7 alt bileşenden (TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB) oluşan bir ölçektir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması kapsamında, 47 maddeden oluşan ölçek 348 öğretmen adayına uygulanmıştır. Geçerlik çalışmasında açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Güvenirlik çalışmasında ise her alt bileşene ilişkin Cronbach Alfa değeri hesaplanmıştır. Cronbach Alfa değerleri sırası ile 0.80, 0.82, 0.79, 0.77 0.79, 0.84 ve 0.86 çıkmıştır (Şahin, 2011). Bu çalışma kapsamında yapılan analizde ölçeğin geneline ilişkin Cronbach Alfa değeri 0,974 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tüm bileşenlerine ilişkin Cronbach Alfa değeri sırası ile 0.953, 0.918, 0.866, 0.905, 0.917, 0.941 ve 0.900'dür. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları öğretmen adaylarıyla yapılmış olmasına rağmen bu çalışmada fen bilimleri öğretmenleriyle bir pilot çalışma yapmadan ölçeğin uygulanmış olması çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

### **Görüş Formu**

Çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojiyi kullanımına yönelik görüşlerinin farklı açılardan incelenmesi amacıyla nitel veri aracı olarak 6 açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüş formu kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan form fen eğitimi alanında



çalışan 2 öğretim üyesi ile 3 fen bilimleri öğretmeninin görüşüne sunulmuş ve kendilerinden her bir soru için uygun, uygun değil ve düzeltilmeli seçeneklerinden birini seçerek açıklama yapmaları ve varsa eklemek istedikleri görüşleri alınmıştır. Bu doğrultuda son hali verilen görüş formu çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri arasından SPSS programı kullanarak rastgele seçilen ve görüş bildirmeyi kabul eden 25 öğretmene e-posta aracılığıyla gönderilmiştir. Görüş formunda yer alan sorular: “1. Teknolojinin derslerinizde kullanımı (teknolojinin öğretime entegrasyonu) ile ilgili süreçte zorluk yaşıyorsanız bunlar nelerdir? 2. Cinsiyet ile teknolojinin öğretime entegrasyonu arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musunuz? 3. Öğretmenin mezun olduğu bölüm ile teknolojinin öğretime entegrasyonu arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musunuz? 4. Meslekteki görev süresi (kıdem) ile teknolojinin öğretime entegrasyonu arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musunuz? 5. Öğretmenin çalıştığı yerleşim yeri ile teknolojinin öğretime entegrasyonu arasında bir ilişki olduğunu düşünüyor musunuz? 6. Teknolojinin öğretime entegrasyonu hususunda ihtiyaç duyduğunuz şeyler var mıdır? Lütfen açıklayınız” şeklindedir. Elde edilen bulgular ile ilgili yorumlar, çalışmanın tartışma kısımlarındaki ilgili yerlerde araştırma sonuçlarını destekleme ya da açıklama yapma amaçlı yer almaktadır.

### **Verilerin Analizi**

Çalışmaya ait verilerin analizinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde; öğretmenlerin demografik bilgilerini göstermek amacıyla betimsel analiz yapılarak yüzde ve frekans değerleri incelenmiştir. Öğretmenlerin TPAB düzeylerini belirlemek için de ortalamalara bakılmıştır. TPAB ölçeğinden elde edilen puanların değerlendirilmesi için oluşturulan puan grubu Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablodaki alt bileşenler (TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB) sırasıyla 15, 6, 6, 4, 4, 7 ve 5 maddeden oluşmaktadır. Dolayısıyla bu bileşenlerden alınabilecek minimum puanlar sırasıyla 15, 6, 6, 4, 4, 7 ve 5 iken maksimum puanlar 75, 30, 30, 20, 20, 35 ve 25 puandır. Aralık genişliğini bulmak için ölçekten alınabilecek en yüksek ve en düşük puan arasındaki fark grup sayısı olan 5’ e bölünmüştür. Tablo 2’de görüldüğü gibi puan ortalaması en düşük grup “hiç” bir üst grup “az” ortanca grup “orta” bir üst grup “iyi” en üst grup ise “çok iyi” olarak belirlenmiştir.

**Tablo 2.** TPAB Ortalamalarını Değerlendirme Puan Grupları

	Hiç	Az	Orta	İyi	Çok iyi
TB	15 - 27	27,1 – 39	39,1 – 51	51,1 – 63	63,1 - 75
PB	6 - 10,8	10,9 - 15,6	15,7 - 20,4	20,5 - 25,2	25,3 - 30
AB	6 - 10,8	10,9 - 15,6	15,7 - 20,4	20,5 - 25,2	25,3 - 30
TPB	4 - 7,2	7,3 - 10,4	10,5 - 13,6	13,7 - 16,8	16,9 - 20
TAB	4 - 7,2	7,3 - 10,4	10,5 - 13,6	13,7 - 16,8	16,9 - 20
PAB	7 - 12,6	12,7 - 18,2	18,3 - 23,8	23,9 - 29,4	29,5 - 35
TPAB	5 - 9	9,1 - 13	13,1 - 17	17,1 - 21	21,1 - 25
Tüm Ölçek	47 - 84,6	84,7- 122,2	122,3- 159,8	159,9 - 197,4	197,5-235

Ayrıca, amaçlara uygun olarak ilişkisiz t-testi, Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testi testi (normal dağılım gözlenmediğinde) ve tek faktörlü ANOVA testi uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda bulunan farklılığın nereden kaynaklandığını tespit etmek için U testi, Scheffe, LSD ve Dunnett's C testleri yapılmıştır.

Nitel veri toplama aracı olan görüş formunun analizinde ise içerik analizinden yararlanılmıştır. “İçerik analizi, belli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanabilir” (Büyüköztürk ve diğ., 2014, s.269). Çalışmada görüş formundan elde edilen veriler iki araştırmacı tarafından çözümlenerek kodlanmıştır. Kodlamalardaki uyum yüzdesi hesaplanmayıp farklı çıkan kodlamalar üzerinde konuşarak ortak karara varılmıştır. Kategorilerin büyük bir kısmı araştırma öncesinde oluşturulmuş olup kodlar kategoriler altında toplanarak sonuçların frekans ve yüzde değerleri tabloleştirilmiştir.

## BULGULAR

### TPAB Düzeylerine İlişkin Bulgular

Öğretmenlerin TPAB düzeylerine yönelik algılarını belirleyen 7 alt bileşene ait puan ortalamaları, standart sapmaları, en düşük ve en yüksek puanları Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Fen Bilimleri Öğretmenlerinin TPAB Düzeyleri

	$\bar{X}$	S	Minimum	Maksimum
TB	54,07	11,08	16,00	75,00
PB	23,71	3,81	9,00	30,00
AB	22,72	3,38	13,00	30,00
TPB	15,38	2,55	7,00	20,00
TAB	15,06	2,64	6,00	20,00
PAB	27,85	4,36	12,00	35,00
TPAB	19,36	3,14	11,00	25,00
Tüm Ölçek	178,16	25,67	108,00	235,00

Tablo 3 incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB ölçeğinin tüm bileşenlerine [TB ( $\bar{X} = 54.07$ ), PB ( $\bar{X} = 23.71$ ), AB ( $\bar{X} = 22.72$ ), TPB ( $\bar{X} = 15.38$ ), TAB ( $\bar{X} = 15.06$ ), PAB ( $\bar{X} = 27.85$ ), TPAB ( $\bar{X} = 19.36$ )] ve ölçeğin geneline yönelik algılarının ( $\bar{X} = 178.16$ ) “iyi” düzeyde olduğu görülmektedir.

#### TPAB ve Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için ilişkisiz t-testi uygulanmıştır. Cinsiyete göre t-testi sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** Fen Bilimleri Öğretmenlerinin TPAB Düzeylerinin Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	t	P
TB	Kadın	175	51,26	10,043	-5,054	0,000
	Erkek	157	57,20	11,374		
PB	Kadın	175	23,40	3,803	-1,544	0,124
	Erkek	157	24,05	3,801		
AB	Kadın	175	22,36	3,292	-2,074	0,039
	Erkek	157	23,13	3,447		
TPB	Kadın	175	15,10	2,428	-2,147	0,033
	Erkek	157	15,70	2,644		
TAB	Kadın	175	14,64	2,489	-3,105	0,002
	Erkek	157	15,53	2,726		
PAB	Kadın	175	27,61	4,250	-1,050	0,295
	Erkek	157	28,11	4,481		
TPAB	Kadın	175	18,98	3,056	-2,337	0,020
	Erkek	157	19,78	3,183		
Tüm Ölçek	Kadın	175	173,36	23,73	-3,661	0,000
	Erkek	157	183,50	26,75		

Tablo 4 incelendiğinde; TPAB bileşenlerinden TB, AB, TPB, TAB ve TPAB düzeyleri cinsiyete göre, erkek öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $p<0.05$ ). TPAB bileşenlerinden PB ve PAB düzeyleri, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Ölçeğin geneline bakıldığında ise, cinsiyete göre erkek öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ). Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB'ın tüm bileşenlerinde erkek öğretmenlerin ortalamalarının, kadın öğretmenlerin ortalamalarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

### **TPAB ve Mezun Olunan Bölüm Değişkenine İlişkin Bulgular**

Fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB düzeylerinin mezun olunan bölüme göre farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB bileşenlerinden TB düzeyi, öğretmenlerin mezun oldukları bölüme [fen bilgisi öğretmenliği (1.grup), fizik öğretmenliği (2.grup), kimya öğretmenliği (3.grup), biyoloji öğretmenliği (4.grup), fizik bölümü (5.grup), kimya bölümü (6.grup), biyoloji bölümü (7.grup), FKB eğitim enstitüsü (8.grup), sınıf öğretmenliği (9.grup)] göre anlamlı bir farklılık göstermektedir  $\chi^2$  ( $sd=8, n=332$ ) = 25.31,  $p<0.05$ . Ölçeğin geneline bakıldığında da, mezun olunan bölüme göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık, TB düzeyinde fen bilgisi öğretmenliği, ölçeğin genelinde ise fizik bölümü mezunlarının lehinedir. TB düzeyinde, farklılığın hangi bölümler arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre; farklılığın fen bilgisi öğretmenliği ile fizik öğretmenliği, biyoloji öğretmenliği, kimya bölümü ve biyoloji bölümleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB bileşenlerinden PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB düzeyleri ise, mezun olunan bölüme göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

### **TPAB ve Meslekteki Görev Süresi Değişkenine İlişkin Bulgular**

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin meslekteki görev süresine göre farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB bileşenlerinden TB düzeyi, öğretmenlerin meslekteki görev sürelerine yani kıdemlerine [1-5 yıl (1.grup), 6-10 yıl (2.grup), 11-15 yıl (3.grup), 16-20 yıl (4.grup), 21-25 yıl (5.grup), 26 yıl ve daha fazla (6.grup)] göre anlamlı bir farklılık göstermektedir  $\chi^2$  ( $sd=5, n=332$ ) = 34.50,  $p<0.05$ . Ölçeğin geneline bakıldığında da, kıdeme göre anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık, 1-5 yıl, 6-10 yıl ve 11-15 yıl kıdeme sahip öğretmenlerin lehinedir. TB düzeyinde, farklılığın hangi kıdemler arasında olduğunu bulmak

amacıyla yapılan Mann Whitney U testi sonuçlarına göre; farklılığın 1-5 yıl ile 16-20 yıl, 21-25 yıl, 26 yıl ve daha fazla; 6-10 yıl ile 16-20 yıl, 21-25 yıl, 26 yıl ve daha fazla; 11-15 yıl ile 21-25 yıl kıdemleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB bileşenlerinden PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB düzeyleri ise, öğretmenlerin meslekteki görev sürelerine yani kıdemlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

### **TPAB ve Çalışılan Yerleşim Yeri Değişkenine İlişkin Bulgular**

Fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB düzeylerinin çalıştıkları yerleşim yerine (merkez, ilçe, köy) göre farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Analiz sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB bileşenlerinden TB düzeyi, öğretmenlerin çalıştıkları yerleşim yerine (merkez, ilçe, köy) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir  $F(2,329) = 3,127, p < 0.05$ . Bu farklılık, köyde çalışan öğretmenlerin lehinedir. TB düzeyinde, farklılığın hangi yerleşim birimleri (merkez, ilçe, köy) arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan LSD (varyanslar homojen olduğundan) testinin sonuçlarına göre, farklılığın ilçe ile köy yerleşim birimleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin genelinde ve PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB düzeylerinde ise, çalışılan yerleşim yerine göre anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

### **TPAB ve Günlük Ortalama Bilgisayar Kullanma Süresi Değişkenine İlişkin Bulgular**

Fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB düzeylerinin eğitim öğretim faaliyetleri için günlük ortalama bilgisayar kullanma süresine göre farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Günlük ortalama bilgisayar kullanma süresine göre ANOVA sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5.** Fen Bilimleri Öğretmenlerinin TPAB Düzeylerinin Günlük Ortalama Bilgisayar Kullanma Süresine Göre ANOVA Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
TB	Gruplararası	3729.812	2	1864,906	16,617	0,000
	Gruplarıçi	36922.730	329	112,227		
	Toplam	40652.542	331			
PB	Gruplararası	240.204	2	120,102	8,658	0,000
	Gruplarıçi	4564.037	329	13,872		
	Toplam	4804.241	331			
AB	Gruplararası	320.813	2	160,406	15,219	0,000
	Gruplarıçi	3467.693	329	10,540		
	Toplam	3788.506	331			
TPB	Gruplararası	153.532	2	76,766	12,672	0,000
	Gruplarıçi	1993.119	329	6,058		
	Toplam	2146.651	331			
TAB	Gruplararası	167.175	2	83,587	12,877	0,000
	Gruplarıçi	2135.620	329	6,491		
	Toplam	2302.795	331			
PAB	Gruplararası	230.905	2	115,453	6,262	0,002
	Gruplarıçi	6065.565	329	18,436		
	Toplam	6296.470	331			
TPAB	Gruplararası	155.666	2	77,833	8,252	0,000
	Gruplarıçi	3102.961	329	9,431		
	Toplam	3258.627	331			
Tüm Ölçek	Gruplararası	21416.392	2	10708,196	17,910	0,000
	Gruplarıçi	196703.464	329	597,883		
	Toplam	218119.855	331			

Tablo 5 incelendiğinde, fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'ın tüm bileşenlerine yönelik düzeyleri, öğretmenlerin günlük ortalama bilgisayar kullanma süresine (günlük bir saatten az, günlük 1-3 saat arasında, günlük 4 saatten fazla) göre anlamlı bir farklılık göstermektedir F(2,329) sırasıyla 16.617, 8.658, 15.219, 12.672, 12.877, 6.262, 8.252,  $p < 0.05$ . Bu farklılık, günlük 1-3 saat arasında ve günlük 4 saatten fazla bilgisayar kullananların lehinedir.

TB, PB ve PAB düzeylerinde, farklılığın hangi süreler arasında olduğunu bulmak amacıyla Dunnett's C testi (varyanslar homojen olmadığından) kullanılmıştır. TB düzeyindeki farklılığın bütün süreler arasında; PB düzeyindeki farklılığın, günlük 1 saatten az ile günlük 1-3 saat arasında ve günlük 4 saatten fazla süreler arasında; PAB düzeyindeki farklılığın ise günlük 1 saatten az ile günlük 4 saatten fazla süreler arasında olduğu tespit edilmiştir. AB, TPB, TAB ve TPAB düzeylerinde, farklılığın

hangi süreler arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan Scheffe (varyanslar homojen olduğundan) testinin sonuçlarına göre; farklılığın günlük 1 saatten az ile günlük 1-3 saat arasında ve günlük 4 saatten fazla süreler arasında olduğu belirlenmiştir.

### Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanımlarına Yönelik Görüşlerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri arasından rastgele seçilen ve görüş bildirmeyi kabul eden 25 öğretmene uygulanan görüş formundan elde edilen sonuçların frekans ve yüzde değerleri verilmiştir. Görüş formuna verilen cevaplar içerik analizinden yararlanılarak incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin görüş formundaki sorulara verdikleri cevapların analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanımlarına Yönelik Görüşleri

Temalar	Kodlar	f	%
Teknolojinin derslerde kullanımı ile ilgili süreçte yaşanan zorluklar	Teknik donanım yetersizliği	11	61
	Öğrencilerin ilgisinin yetersiz olması	2	11,1
	Derslik sisteminin olmayışı	2	11,1
	MEB’in uyguladığı filtreleme	1	5,6
	Ders saatleri açısından zaman yetersizliği (konuların yetişmemesi)	1	5,6
	Teknik bilgi yetersizliği	1	5,6
Teknolojinin öğretime entegrasyonu ile ilgili ihtiyaç duyulan hususlar	Teknik bilgi	6	37,5
	Teknik donanım	3	18,8
	Konuya uygun teknoloji seçebilme	3	18,8
	Hizmet içi seminerleri	3	18,8
Cinsiyetin teknoloji kullanımına etkisi	Kapsamlı eğitim içerikleri	1	6,1
	Var	14	56
Mezun olunan bölümün teknoloji kullanımına etkisi	Yok	11	44
	Var	6	24
Meslekteki görev süresinin (kıdem) teknoloji kullanımına etkisi	Yok	19	76
	Var	24	96
Çalışılan yerleşim yerinin (merkez, ilçe, köy) teknoloji kullanımına etkisi	Yok	1	4
	Var	11	44
	Yok	14	56

Görüş formuna cevap veren öğretmenlerin teknolojinin öğretime entegrasyonuna yönelik görüşleri incelendiğinde; öğretmenler (%61 sıklıkla) teknolojinin derslerde kullanımı ile ilgili süreçte teknik donanım ile ilgili zorluk yaşadıklarını, teknolojinin öğretime entegrasyonu için teknik bilgi konusunda donanımlarının artması gerektiğini (%37,5 sıklıkla) belirtmiştir. Ayrıca; fen bilimleri öğretmenlerinin %56'sı cinsiyetin, %24'ü mezun olunan bölümün, %96'sı kıdem ve %44'ü ise çalışılan yerleşim yerinin teknoloji kullanımına etkisinin olduğunu düşündüğünü bildirmişler ve bazı açıklamalarda bulunmuşlardır.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Fen bilimleri öğretmenlerinin, TPAB düzeylerine yönelik algılarının belirlenmesi için yapılan analizler sonucunda, öğretmenlerin algılarının, TPAB'ın tüm bileşenlerinde ve ölçeğin genelinde "iyi" düzeyde olduğu belirlenmiştir. Alan yazında sonuçları bakımından bu çalışma sonuçlarını destekleyen araştırmalar (Jordan, 2011; Özbek, 2014) bulunmaktadır. Ancak, TB açısından öğretmenlerin kendilerine daha az güvendikleri (Archambault ve Crippen, 2009) ya da kendilerini orta düzeyde gördükleri (Karataş, 2014) sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmada öğretmenlerin tüm bileşenlerdeki TPAB algıları iyi düzeyde olmakla birlikte uygulanan formlardaki görüşler incelendiğinde; konuya uygun teknoloji seçebilme, teknolojik/teknik bilgi yetersizliği vb. konularla ilgili görüş bildiren öğretmenler de mevcuttur.

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyleri cinsiyete göre irdelendiğinde; TB, AB, TPB, TAB ve TPAB düzeylerinde erkek öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Farklılaşmanın olduğu düzeylere bakıldığında, bu düzeylerin çoğunun teknoloji bilgisi ile ilişkili düzeyler olduğu görülmektedir. Bu çalışmaya paralel şekilde Karataş (2014) da çalışmasında erkek öğretmenlerin PB ve PAB dışındaki tüm bileşenlere ait algı puanlarının anlamlı olarak daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Alanyazında bu çalışma sonuçlarının aksine AB düzeyinde kadın öğretmenlerin lehine anlamlı farklılığın görüldüğü (Bilici ve Güler, 2016) ya da TPAB düzeyinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın bulunmadığı çalışmalar da (Jang ve Tsai, 2012; Karakaya, 2013; Mutluoğlu 2012) mevcuttur. Bu çalışmada görüş formunu yanıtlayan öğretmenlerin neredeyse yarısı teknoloji ile cinsiyet arasında erkeklerin lehine bir farklılık olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. Yıllar geçtikçe kadınların erkeklere göre teknolojiyi takip etme anlamında biraz zorlandıkları ve geri kaldıklarını, bunun yanı sıra ilgi ve istekleri de azaldığı



için, araştırma sonucunun bu açıdan erkeklerin lehine çıkabileceği ile ilgili görüş bildiren öğretmenler olmuştur.

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyleri meslekteki görev süresine yani kıdeme göre irdelendiğinde, TB düzeyinde kıdemi düşük olan öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin TB düzeyindeki farklılığın, genel olarak birbirine uzak kıdemlerden kaynaklandığı belirlenmiştir. Özellikle farklılaşma, 1-5 yıl ve 6-10 yıl kıdeme sahip öğretmenler ile daha fazla kıdeme sahip öğretmenler arasındadır. Bu durum, kıdemi fazla olan öğretmenlerin yaşı itibariyle büyük olmasından ve teknolojiyle erken yaşlarda tanışma fırsatı bulamamasından, bunun sonucunda da teknolojiye olan ilgi ve isteğin yeterli düzeyde olgunlaşmamasından kaynaklanıyor olabilir. Alanyazında sonuçları bakımından bu çalışma sonuçlarını destekleyen araştırmalar (Bal ve Karademir, 2013; Karakaya, 2013; Karataş, 2014; Mutluoğlu 2012) bulunmaktadır. Ancak TB düzeyinin yanı sıra, Karakaya (2013), öğretmenlerin TAB, TPB ve TPAB yeterlilikleri ile de kıdemleri arasında negatif ilişki olduğu; Bal ve Karademir (2013), PB ve TPAB düzeylerinde, Karataş (2014) ise TAB ve TPB düzeylerinde de kıdem yılı az olan öğretmenlerin kendilerini daha yeterli gördükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyleri mezun olunan bölüme göre irdelendiğinde, TB düzeyinde fen bilgisi öğretmenliği bölümü mezunlarının lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, fen bilimleri öğretmenlerinin lisans öğrenimleri boyunca “Bilgisayar”, “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı”, “Bilgisayar Destekli Öğretim” dersleri gibi teknoloji içerikli daha fazla ders almış olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca fen bilgisi öğretmenliği bölümü mezunlarının kıdemlerinin daha düşük olması nedeniyle bu sonuç bir önceki sonuçla tutarlılık göstermektedir. Alanyazında TPAB düzeyleri genelinde mezun olunan fakülte türüne göre anlamlı farklılığın bulunmadığı sonucuna ulaşan çalışmalara (Bilici ve Güler, 2016; Karataş, 2014) rastlanmakla birlikte bu çalışmalar fen bilimleri öğretmenleri ile değil liselerde görev yapan farklı branşlardaki öğretmenlerle yapılmış çalışmalardır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyleri çalıştıkları yerleşim yerine (merkez, ilçe, köy) göre irdelendiğinde, TB düzeyinde köyde çalışan öğretmenlerin lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Görüş formunu yanıtlayan öğretmenlerin yaklaşık yarısı köy okullarında teknolojik alt yapının ve desteğin eksik veya yetersiz olduğunu, teknolojik anlamda yeterli donanımın bulunmadığını, bu nedenle çalışılan yerleşim yerinin etkili

olduğunu ifade etmişlerdir. Buna rağmen, köyde çalışan öğretmenlerin TB düzeylerinin daha yüksek çıkmasının yaş ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Alanyazında öğretmenlerin TPAB düzeylerinin çalıştıkları yerleşim yerine göre irdelendiği çalışmalara rastlanmamış olmakla birlikte bu çalışmada bu değişkenin sorgulanmasının nedeni; genelde il ve ilçe merkezlerinde çalışan öğretmenlerin hizmet süresinin fazla, köyde çalışan öğretmenlerin ise az olmasıdır. Genç ve çoğunlukla fen bilgisi öğretmenliği bölümü mezunu öğretmenlerin teknolojiye olan yakınlığının ve teknolojik gelişmelerle ilgilenme düzeylerinin daha fazla olmasından dolayı, bu sonuç köyde çalışan öğretmenlerin lehine çıkmış olabilir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB düzeyleri eğitim öğretim faaliyetleri için günlük ortalama bilgisayar kullanma süresine göre irdelendiğinde, bütün düzeylerde eğitim öğretim amaçlı bilgisayar başında daha çok vakit geçirenlerin lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu tespit edilmiştir. Alanyazında eğitsel amaçlı internet ve bilgisayar kullanımının TPAB yeterlikleri üzerinde etkili olduğunu (Karataş, 2014; Özbek, 2014) ya da derslerinde etkileşimli tahta ve diğer öğretim teknolojilerini daha sık kullananlar lehine TB ve TPAB düzeylerinde anlamlı farklılık bulunduğunu (Bilici ve Güler, 2016) ifade eden çalışmalara rastlanmaktadır. Uçar, Demir ve Hiğde (2013) yaptıkları çalışmada, bilgisayar kullanma sıklığı arttıkça öğretmenlerin TPAB öz güven seviyesinin de arttığını tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin TPAB özgüven düzeylerinin artması ile TPAB düzeylerinin de artmasının ilişkili olduğu söylenebilir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında şu önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmenlerin TPAB düzeylerini ve dolayısıyla teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonlarını daha fazla arttırmak için teknolojiyi etkin kullanma deneyimlerinin artırılması sağlanabilir. Bunun için okullardaki teknolojik imkanlar artırılabilir ve bu konudaki eksiklikler tespit edilerek gerekli hizmet içi eğitimler verilebilir. Ayrıca bu hizmet içi eğitimler, TPAB alt bileşenlerinin her birini ayrı ayrı geliştirecek şekilde düzenlenebilir.
- Kadın öğretmenlerin erkeklere nazaran daha az TPAB'a sahip olmalarının nedenleri araştırılabilir ve bu araştırma sonuçları doğrultusunda çalışmalar (örneğin; teknoloji tutumunun, teknoloji kullanımına yönelik öz yeterlik algılarının ve bu konudaki ilgi ve meraklarının artırılmasına yönelik) sürdürülebilir.

- Meslekteki görev süreleri fazla olan fen bilimleri öğretmenlerinin TB seviyelerinin daha az olması nedeniyle bu konuda verilecek hizmet içi eğitimlerin, öğretmenlerin kıdemleri göz önünde bulundurulacak şekilde düzenlenmesi öğretmenlerin TPAB seviyelerinin gelişimine daha fazla katkı sağlayabilir.
- Öğretmenlerin TPAB düzeylerini belirlemek için sınıf içi gözlemlere ve uygulamalara dayalı çalışmalar yürütülebilir.
- Bu çalışma Manisa ili genelinde görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmenleriyle sınırlıdır. Benzer çalışmalar farklı illerde ve branşlarda görev yapan öğretmenlerle de yürütülerek sonuçların benzerliği, farklılığı ve nedenleri incelenebilir.
- Alanyazında öğretmenler ve TPAB algıları ile ilgili az sayıda çalışma yapılmış olması, yapılan çalışmaların da farklı branş ve okul türlerini içermesi nedeniyle çalışma sonuçlarının benzerlik ve farklılıklarının tartışılması ve buna yönelik önlemler alınması zorlaşmaktadır. Bu nedenle uygun örneklerle daha çok çalışma yürütülebilir.
- Öğretmenlerin TPAB algılarını etkileyebilecek cinsiyet, kıdem, branş vb. değişkenler ile ilgili nitel çalışmalar yapılarak bu etkiler ve nedenleri derinlemesine araştırılabilir ve bu durumda daha uygun ve sonuç odaklı önlemler alınabilir.

## KAYNAKLAR

- Akkaya, E. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları bağlamında incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Archambault, L., and Crippen, K. (2009). Examining TPACK among k-12 online distance educators in the United states. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71–88.
- Bal, M. S. ve Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi konusunda öz değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 15-32.
- Baran, E., ve Canbazoğlu Bilici, S. (2015). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) üzerine alanyazın incelemesi: Türkiye örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 15–32.

- Bilici, S. ve Güler, Ç. (2016). Ortaöğretim öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin öğretim teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(3), 898-921.
- Böke, K. (2009). Örneklemeye. K. Böke, (Ed.), *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* içinde (103-149). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (18. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz-yeterlikleri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canbazoğlu Bilici, S. ve Baran, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin incelenmesi: boylamsal bir araştırma. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285-306.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., and Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13 (4), 63–73.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., and Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, Special Issue on TPACK, 53(5), 70-79.
- Guzey, S. S. and Roehrig, G. H. (2009). Teaching science with technology: case studies of science teachers' development of technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 25-45.
- Gündoğmuş, N. (2013). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Jang, S. J. and Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338.
- Jordan, K. (2011). Beginning Teacher Knowledge: Results From A Self-Assessed TPACK Survey. *Australian Educational Computing*, 26(1), 16-26.
- Kaleli Yılmaz, G. (2015). Türkiye'deki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmalarının Analizi: Bir Meta-Sentez Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 103-122.

- Karakaya, Ç. (2013). *Fatih projesi kapsamında pilot okul olarak belirlenen ortaöğretim kurumlarında çalışan kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Karakaya, D. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayıncılık.
- Karataş, A. (2014). Lise öğretmenlerinin Fatih Projesi'ni uygulamaya yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin incelenmesi: Adıyaman ili örneği. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, Z., Emre, İ. ve Kaya, O.N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) açısından öz güven seviyelerinin belirlenmesi. *9.Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Koehler, M. J. and Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3-8. Sınıflar) öğretim programı, Ankara.
- Mishra, P. and Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mutluoğlu, A. (2012). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509 -523.

- Özbek A. (2014). *Öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin TPAB yeterlikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Öztürk, E. and Horzum, M. B., (2011). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlaması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 12(3), 255-278.
- Sancar Tokmak, H., Yavuz Konokman, G. ve Yanpar Yelken, T. (2013). Okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 35–51.
- Sarıkaya, M., Kaya, V.H., Akdağ, G., Ay, İ. ve Doğan, A. (2012). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine ilişkin öz güvenlerinin belirlenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Savaş, M., Öztürk, N., ve Yılmaz Tüzün, Ö. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde teknoloji kullanımı ile ilgili görüşleri ile ilişkili olan faktörlerin belirlenmesi. *IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., and Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Şahin, İ. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK), TOJET: *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Timur, B. (2011). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Timur, B ve İmer Çetin, N. (2014). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgi Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *I. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi*, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Uçar, M. B, Demir, C. ve Hiğde, E. (2013). Exploring the self-confidence of preservice science and physics teachers towards technological pedagogical content knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116 (2014), 3381-3384.

Yanpar Yelken, T., Sancar Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (Ed.). (2013). *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları*. Ankara: Anı Yayıncılık.

## EXTENDED ABSTRACT

Usage of technology based processes in planning education is inevitable since it supports the learning process and degree of improving students' technological abilities. Therefore, these are the areas which are insisted on and tried to be developed in recent years. (Yanpar Yelken, Sancar Tokmak, Özgelen & İncikabı, 2013).

There has been changes and developments in this direction with revised curriculum programs in the world and in our country. In Turkey, Ministry of Turkish Education (MEB) stresses this transition first in 2005-Science and Technology Curriculum and afterwards in 2013- Science Curriculum. When evaluated in this respect, it is necessary for science teachers to follow the developments in information and communication technology, improve themselves about these points and use this technology in classroom environment. These circumstances bring along the requirements such as having the knowledge of "Technological Pedagogical Content Knowledge" and high self confidence level in this area. Mishra & Koehler (2006) have suggested the framework of "Technological Pedagogical Content Knowledge" to ensure the integration of technology and teaching-learning process effectively by teachers and to improve the competence of teachers in this field.

In this sense, it is important to investigate how do level of Technological Pedagogical Content Knowledge changes in such a period where technology develops rapidly. Therefore, the aim of this study is to determine science teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge levels and to examine whether it shows difference or not according to some factors.

In this study, survey procedure is used to investigate whether the level of Technological Pedagogical Content Knowledge of science teachers differs according to some factors. 332 science teachers who are working in Manisa contributed to this study in 2013-2014 academic year. "Personal Information Form", "Technological Pedagogical Content Knowledge Scale", and "Feedback Form" were used as data collecting tools. The Personal Information Form is designed to determine the demographic characteristics of science teachers. In this form, questions were asked about gender, seniority, working place, graduate program, and average daily duration of computer use for educational purposes were asked. Technological Pedagogical Content Knowledge Scale was developed by Şahin (2011) and it is a measure consisting of 47 items and 7 dimensions (technology knowledge, pedagogy knowledge, technological pedagogical knowledge, technological content knowledge, pedagogical content knowledge, and technological pedagogical content knowledge). In addition, a semi-structured Feedback Form consisting of open-ended questions

was used to examine science teachers' views on technology use from different angles.

In the analysis of data; descriptive analysis was carried out to show the demographic information of the teachers and the percentage and frequency values were examined. In addition, unrelated t-test, Mann Whitney U test, Kruskal Wallis H test, ANOVA, Scheffe and Dunnett's C multiple comparison tests were applied according to the objectives. Moreover, content analysis was used in the analysis of the feedback form.

According to data analysis, it has been determined that science teachers' perceptions for all dimensions of Technological Pedagogical Content Knowledge Scale is good. For the dimensions of technological knowledge, content knowledge, technological pedagogical knowledge, technological content knowledge, and technological pedagogical content knowledge; male teachers are superior to female teachers. Moreover, significant differences were found in all levels in favor of those whose average daily duration of computer use is more.

Technological knowledge level of Technological Pedagogical Content Knowledge components show significant differences in favor of science teachers having 1-5 years, 5-10 years, and 6-11 years of experience; teachers graduated from science teaching program and science teachers working in villages. In fact, these results seem to be consistent with each other since teachers graduated from science teaching programs take more technology-based courses during their graduate programs and have less seniority than the other teachers. Moreover, teachers working in villages are usually newly graduated and younger ones. Therefore, more senior teachers may show little interest and demand in technology due to less opportunity they have as compared to others.

Based on all these results some recommendations can be given. In order to enhance science teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge levels and therefore the integration of technology into teaching and learning process; effective use of technology experiences should be improved, shortcomings should be identified and in-service trainings should be arranged to develop each of the Technological Pedagogical Content Knowledge dimensions. However, in-service trainings could be arranged by taking teachers' work experience and gender into consideration. The reasons of female's having less Technological Pedagogical Content Knowledge than male could be investigated and some researches could be designed to improve their interest, curiosity, self-efficacy perception and attitudes towards technology.

Başvuru: 04.02.2016

Yayına Kabul: 15.08.2016