

Matematik Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz-Değerlendirme Algılarına Bir Bakış

 Ertem TOPÇU
Sakarya Üniversitesi
ertemtopcu@gmail.com

 Ercan MASAL
Sakarya Üniversitesi
emasal@sakarya.edu.tr

Gönderilme Tarihi: 21/02/2020

Kabul Tarihi: 29/03/2020

Yayınlanma Tarihi: 31/03/2020

DOI: [10.30855/gjes.2020.06.01.009](https://doi.org/10.30855/gjes.2020.06.01.009)

Makale Bilgileri	ÖZET
<p>Anahtar Kelimeler:</p> <p>Matematik öğretmeni, Teknolojik bilgi, Pedagojik alan bilgisi, Teknolojik pedagojik alan bilgisi, Öz-değerlendirme ölçeği</p>	<p>Bu çalışmada matematik öğretmenlerinin öğretimde teknolojiyi nasıl ve ne derecede kullandıkları ile ilgili olarak Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modelini oluşturan bilgi türleri hakkındaki algılarını ve öz değerlendirmelerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda matematik öğretmenlerinin TPAB modelinin Teknolojik Bilgi (TB), Pedagojik Bilgi (PB), Alan Bilgisi (AB), Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) alt boyutlarına ait öz değerlendirme algıları betimlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Kocaeli iline bağlı bir ilçedeki 46 farklı okulda görev yapmakta olan 151 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği (TPAB-ÖDÖ) kullanılmıştır. Betimsel tarama yönteminin kullanıldığı araştırmanın sonucunda; TPAB-ÖDÖ ölçeğinin alt boyutlarını oluşturan TP, PB, AB, PAB, TPB, TAB ve TPAB boyutlarının tamamında matematik öğretmenlerinin kendilerini yeterli seviyede gördükleri elde edilmiştir. PAB alt boyutu en yüksek ortalamaya sahip alt boyut olurken TB'nin en düşük ortalamaya sahip alt boyut olduğu görülmüştür.</p>

An Overview of Mathematics Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Evaluation

Article Info

Keywords:
Mathematics teacher, Technological knowledge, Pedagogical content knowledge, Technological pedagogical content knowledge, Self-assessment scale

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the perceptions and self-assessments of mathematics teachers about the types of knowledge that make up the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model regarding how and to what extent technology is used in teaching. In this context, self-evaluation perceptions of mathematics teachers about TPACK model's sub-dimensions Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK), Area Knowledge (AB), Pedagogical Content Knowledge (PCK), Technological Pedagogical Knowledge (TPK), Technological Content Knowledge (TCK) and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) were tried to be described. The sample of the study consists of 151 mathematics teachers working at 46 different schools in a district of Kocaeli province in 2019-2020 academic year. The Technological Pedagogical Content Knowledge Self Assessment Scale (TPACK-SAS) was used as data collection tool. As a result of the research using descriptive scanning method; it was found that mathematics teachers find themselves at a sufficient level in all dimensions of TK, PK, AB, PCK, TPK, TCK and TPACK that make up the sub-dimensions of the TPACK-SAS scale. While the PCK sub-dimension was the sub-dimension with the highest average, TK was found to be the sub-dimension with the lowest average.

GİRİŞ

Günümüz dünyasında hızla artan bilgi, yeni bilgiler ışığında ortaya çıkan teknolojiler ve bu teknolojilerin günlük hayatımızda yer alması hızlı bir gelişim ve değişimi beraberinde getirmektedir. Bu değişime insanların uyum sağlayabilmesi için ise insanların yeni bilgi ve beceriler edinmeleri kaçınılmaz hale gelmektedir (Baki, Yalçınkaya, Özpınar ve Uzun, 2009). İnsan hayatının her aşamasında karşısına çıkan bu gelişime ve değişime ayak uydurma çabası hiç şüphesiz eğitim alanında da kendini göstermektedir. Bu değişime paralel olarak öğretme-öğrenme süreçlerinde değişiklikler ortaya çıkmakta ve eğitimin en önemli parçalarından biri olan öğretmenlerin de bu süreç içerisinde kendilerinde değişime izin vererek teknolojideki gelişmelerden yararlanmaları gerekmektedir. Artık eğitim-öğretim bağlamında teknoloji kullanımı, bir seçenek olmaktan öte gerçeklik ve zorunluluk halini almaktadır.

Türk eğitim sisteminin temel amacı değerler ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. "Bu bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken değerler ve yetkinliklerin; bu bilgi, beceri ve davranışlar arasındaki bütünlüğü kuran bağlantı ve ufuk işlevi gördüğü ifade edilmektedir" (MEB, 2018, s5). Bu bağlamda Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen sekiz anahtar yetkinlikten biri de

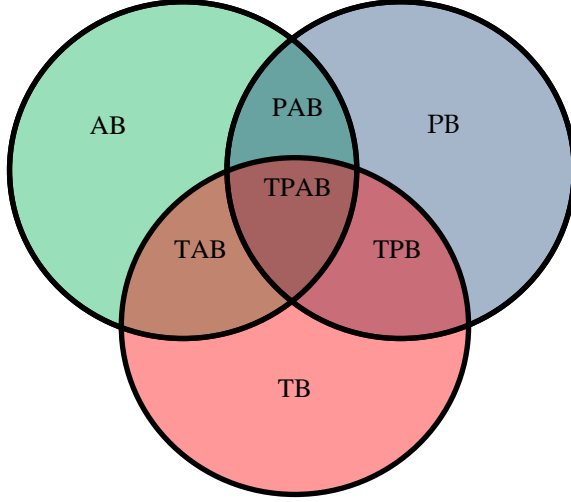
iş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsayan dijital yetkinliktir (MEB, 2018). Yine 2018 yılının son çeyreğinde MEB tarafından açıklanan ve gelecek üç yıllık süreçte eğitim alanında atılacak adımların genel çerçevesini oluşturan 2023 Eğitim Vizyon Belgesinde de dijital içerik ve becerilerin gelişmesi için ekosistem kurulması ve dijital becerilerin gelişmesi için içerik geliştirilmesi ve öğretmen eğitimi yapılması hedef olarak ortaya konulmaktadır. Diğer taraftan 21. yüzyıl yeterliliklerinin geliştirilmesi için uluslararası bazı organizasyonlar ve kurumlar (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü ve Avrupa Komisyonu) eğitime yetkinlik temelli bir çerçevenin entegrasyonu için eğitim dünyasına çağrıda bulunmaktadırlar (Halász ve Michel, 2011). Türkiye’de ve dünyada ki gelişmeler ışığında, eğitim öğretimin en önemli parçalarından biri olan öğretmenlerin teknolojiye karşı tutumları; teknolojinin eğitim ve öğretimde kullanılmasını da büyük rol oynamakta (İşman ve Canan, 2009), öğrencilerin de teknolojiye karşı tutumlarını etki etmektedir. Ertmer (2005) teknolojinin eğitim ve öğretime tam anlamı ile adapte edilmesinin öğretmenlerin teknolojiye karşı tutumlarına bağlı olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlam da eğitimcilerin dijital yeterliliklerini değerlendirebilecek bir çerçeve arayışı zorunluluk haline gelmekte ve teknolojiyi eğitim ve öğretime dâhil eden modellerin başında ise Mishra ve Koehler’in (2006) öne sürdüğü Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeli gelmektedir.

TPAB modelinin temelini; öğretmenlerin alanlarını nasıl algıladıkları ve öğrencilere bu bilgileri aktarırken karşılaştıkları problemlerin üstesinden nasıl geldiklerine cevap aramaya yönelik Shulman’ın (1986) yaptığı çalışmada ortaya koyduğu Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) oluşturmaktadır. Shulman (1986) PAB’ni; Pedagojik Bilgi (PB) ve Alan Bilgisinin (AB) ayrı ayrı sahip oldukları bilgilerin ötesine geçen bir bilgi türü olarak görmekte ve öğretilen konunun alanı hakkında en yararlı ve en güçlü temsillerin, fikirlerin, analogilerin, örneklerin ve grafiklerin bilgisine sahip olma aynı zamanda bu bilgileri açıklayabilme ve gösterimini yapabilme bilgisi olarak tanımlamaktadır. PAB öğretmenlerin mesleki yeterlilikleri arasındaki mesleki bilgi olarak hâkim olmaları gereken bir bilgidir ve bu bilgi sayesinde öğretmenler etkili öğrenme, sağlıklı ve güvenli ortam ve uygun materyal hazırlayarak öğrencilerin gelişimini destekleyen yaklaşımlar sergilemektedir (MEB, 2017).

Pierson (2001) çalışmasında, PAB ve bileşenleri olan PB ile AB’ne ek olarak temel düzeydeki bilgisayar kullanımının ötesinde, eğitim – öğretim sürecine katkıda bulunan bir bilgi olarak ifade ettiği Teknolojik Bilgi’yi (TB) bileşen olarak ilave etmektedir. Mishra ve Koehler (2006) ise TB, PB ve AB temel bilgi türlerinin kendileri ve birbirleri ile kesişimleri sonucunda oluşan TB, PB, AB, PAB, Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) ve

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak isimlendirdikleri yedi bilgi türünden oluşan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modelini Şekil 1’de ortaya koymuşlardır.

Şekil 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli (Mishra ve Koehler, 2006)



Buna göre TPAB modelini oluşturan bilgi türlerinin içeriklerine bakılacak olursa; TB standart teknolojilerin yanı sıra ileri teknolojiler ve bunların kullanımı için gerekli bilgiyi, PB eğitim - öğretim sürecindeki uygulamalar ve yöntemlerin yanı sıra genel eğitimin amaçları ve değerleri hakkındaki bilgiyi, AB konunun özü hakkındaki bilgiyi, TAB alandaki konuya en uygun teknoloji sayesinde daha zengin ve esnek temsiller sağlama bilgisini, TPB çeşitli teknolojiler kullanılarak eğitim - öğretimin nasıl yapılacağı bilgisini, PAB alandaki konuya en uygun yöntemin seçimi ve konunun en iyi şekilde öğretilmesini düzenleyen bilgiyi, TPAB ise TB, AB ve PB ötesinde olan çeşitli teknolojiler kullanılarak alana ait konunun nasıl öğretileceğini ve her seferinde bu süreci daha ileriye götüren bilgiyi ifade etmektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Bir bütün olarak TPAB, teknolojik, pedagojik ve alan bilgisini eşzamanlı ve kapsamlı bir şekilde ele alarak bunların karmaşık etkileşimini tanımlayabilen kullanışlı bir çerçeve haline gelmektedir (Koehler ve Mishra, 2009).

Bu konudaki alanyazın incelendiğinde, Türkiye’de yapılan çalışmaların fen öğretmen adayları (Akyüz, Pektaş, Kurnaz ve Memiş, 2014; Balçın ve Ergün, 2016; 2017; 2018; Canbazoglu Bilici ve Yamak, 2015; Karakaya Cırt ve Aydemir, 2019; Meriç, 2014) ve matematik öğretmen adayları (Açıkgül ve Aslaner, 2015; 2019; Akyüz, 2016; Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Özgen, Narlı ve Alkan, 2013; Yiğit Koyunkaya, 2017; Yiğit Koyunkaya ve Tataroglu Taşdan, 2019) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Diğer taraftan yapılan alanyazın taramasında matematik öğretmenlerine yönelik yapılan çalışmaların (Karataş ve Aslan Tutak, 2017; Mutluoğlu ve Erdoğan, 2016) azlığı dikkat çekmektedir. Baran ve Canbazoglu Bilici’ye (2015) göre dünyada ve ülkemizde TPAB modelini yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Öğretmenlerin teknolojiye

karşı tutumlarının öğrencilerin teknolojiye karşı tutumlarını etkilediği (Ertmer, 2005) ve ülkemizdeki matematik öğretmenleri üzerinde TPAB modeline dayalı çalışmaların azlığı düşünüldüğünde, matematik öğretmenlerinin TPAB algılarına yönelik yapılan bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunu sağlamak içinde öğretmenlerin TPAB ne yönelik olarak kendilerini değerlendirmelerine olanak sağlamak iyi bir yol olabilir. Bireyin kendi kendini değerlendirmesi olarak ifade edilen öz değerlendirme, öğretmenlerin mesleki yeterliklerini sorgulamalarına, mevcut durumlarını belirlemelerine, gelişim hedefleri oluşturmalarına ve bu hedefe ulaşmak için gerekli uygulamaları yapmalarına yardımcı olmaktadır. (MEB, 2017, s10)

Bu doğrultuda araştırmada Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapmakta olan matematik öğretmenlerinin, Mishra ve Koehler (2006) tarafından ortaya konulan TPAB Modelini oluşturan bilgi türleri hakkındaki algılarını, öz değerlendirmelerini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu kapsamda matematik öğretmenlerinin TB, PB, AB, PAB, TPB, TAB ve TPAB ile ilgili olarak öz değerlendirme algıları betimlenmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırmada nicel araştırma desenlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli evren hakkında genel bir yargıya varabilmek amacıyla evrenin tümü ya da belirli bir örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir ve tarama modeli var olan durum içerisinde müdahale edilmeksizin doğal süreçlerini bozmadan durumun açıklanmasıdır (Karasar, 2012). Yapılan tarama ile matematik öğretmenlerinin öğretimde teknolojiyi kullanma algılarını belirlemek hedeflenmiştir.

Araştırmanın örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Kocaeli iline bağlı bir ilçedeki 46 farklı resmi ve özel okulda görev yapan ulaşılabilen 151 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin görev yaptıkları okullar ve bu öğretmenlerin okullara dağılımı sıra ile Tablo 1 ve Tablo 2’de yer almaktadır. Araştırmada seçkisiz örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir uygun örnekleme yöntemi kullanılmaktadır. Bu örnekleme yönteminde araştırmacı, ihtiyaç duyduğu büyüklükteki bir gruba ulaşana kadar en ulaşılabilir olan yanıtlayıcılardan başlamak üzere örneklemini oluşturmaya başlar ya da en ulaşılabilir ve maksimum tasarruf sağlayacak bir durum, örnek üzerinde çalışır (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012).

Tablo 1.

TPAB-ÖDÖ Uygulanan Matematik Öğretmenlerinin Görev Yaptığı Resmi ve Özel Okullara Göre Dağılımı

		Ortaokul		Lise		Toplam	
		N	%	N	%	N	%
Okul	Resmi	14	30	14	30	28	61
	Özel	9	20	9	20	18	39
	Toplam	23	50	23	50	46	100
Öğretmen	Resmi	67	44	51	34	118	78
	Özel	19	13	14	9	33	22
	Toplam	86	57	65	43	151	100

Veri toplama aracı olarak, matematik öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) algılarını incelemek amacı ile Kartal, Kartal ve Uluay (2016) tarafından geliştirilen 7 alt boyut ve 67 maddeden oluşan 7'li likert tipinde (1=kesinlikle katılmıyorum; 2=katılmıyorum; 3=biraz katılıyorum; 4=kararsızım; 5=biraz katılıyorum; 6=katılıyorum; 7=kesinlikle katılıyorum) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği (TPAB-ÖDÖ) kullanılmıştır. Ölçeğin alt boyutları ve alt boyutlarda yer alan madde sayıları; Pedagojik Bilgi (15 madde), Teknolojik Bilgi (11 madde), Alan Bilgisi (8 madde), Teknolojik Alan Bilgisi (5 madde), Teknolojik Pedagojik Bilgi (10 madde), Pedagojik Alan Bilgisi (11 madde) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (7 madde) şeklindedir. Kartal ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen ve 754 öğretmen adayına uygulanan ölçeğin faktör güvenirliklerine bakıldığında, en küçük güvenirlik değerine AB (0.924) alt boyutunun en yüksek güvenirlik değerine ise PB (0.965) alt boyutunun sahip olduğu görülmüştür. Diğer taraftan yapı geçerliğinin kontrolü için yapılan doğrulayıcı faktör analizine göre, χ^2 değerinin ($\chi^2=9,459$; $p=0.01$) kabul edilebilir düzeyde olduğu, örneklem dağılımının beklenen değeri ile χ^2 değeri karşılaştırıldığında ise χ^2/df değerinin $9,459.68/3,428=2.759$ şeklinde iyi uyum değerine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca, alternatif uygunluk ölçütlerine de bakıldığında RMSEA değeri 0.067; SRMR değeri 0.057; RMR değeri 0.094; NFI değeri 0.97; NNFI değeri 0.98; CFI değeri 0.98; GFI değeri 0.93; AGFI değeri ise 0.89 olarak bulunduğu ve DFA'dan elde edilen bu değerlerin AFA modelini doğruladığı görülmüştür (Kartal ve diğerleri, 2016).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeğinin (TPAB-ÖDÖ) araştırmada kullanılabilmesi için öncelikle e-posta yolu ile yazarlara ulaşılarak izin alınmış ve Sakarya Üniversitesi Etik Kurulu tarafından etik onayı alınmıştır. Kocaeli Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınan gerekli izin sonrası, araştırmada yer alan matematik öğretmenlerin görev yaptıkları kurum idarecileri ile görüşülerek gerekli açıklamalar yapılmış ve ölçek uygun

zamanda öğretmenlere uygulanmıştır. Uygulama öncesinde çalışmanın amacı ve verilerin gizliliği hakkında öğretmenlere bilgi verildiği ve katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu söylendiğinden, öğretmenlerin ölçekteki sorulara içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır. Uygulama sonrası TPAB-ÖDÖ elde edilen veriler SPSS 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR

Matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanlarının ortalamaları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeği alt boyutlarından aldıkları puanların dağılımı (N=151)

Alt boyutlar	\bar{X}	S	Min.	Mak.
PB	5.90	0.60	3.73	7.00
AB	5.88	0.63	3.88	7.00
TB	5.15	1.07	2.00	7.00
TAB	5.75	0.86	2.20	7.00
TPB	5.55	0.90	2.50	7.00
PAB	5.94	0.60	3.73	7.00
TPAB	5.63	0.75	2.29	7.00

Tablo 2 incelendiğinde tüm alt boyutlarda matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algularının genel olarak 7’li likertteki orta değer “4=kararsızım” üzerinde olduğu görülmektedir. PAB alt boyutu (\bar{X} =5.94 ve S=0.60) en yüksek ortalamaya sahip iken, PB (\bar{X} =5.90 ve S=0.60) ve AB (\bar{X} =5.88 ve S=0.63) alt boyutlarının buna çok yakın ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca düşük ortalamalara sahip alt boyutların, içinde teknoloji terimini içeren TB (\bar{X} =5.15 ve S=1.07), TAB (\bar{X} =5.75 ve S=0.86), TPB (\bar{X} =5.55 ve S=0.90) ve TPAB (\bar{X} =5.63 ve S=0.75) alt boyutları olduğu görülmektedir. Hatta TB alt boyutu en düşük ortalamaya sahip alt boyut olarak diğerlerinden ayrılmaktadır.

Matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeği Pedagojik Bilgi (PB) alt boyutundaki algularına dair maddelere verdikleri cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ Ölçeği Pedagojik Bilgi (PB) Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

PB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
1.Öğrencilerin farklı kavramları ilişkilendirebilmelerini sağlayacak çeşitli öğretim stratejilerini kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.70	0.97
2. Öğretim yöntemlerini öğrenci seviyesine göre belirleyebileceğimi düşünüyorum.	5.99	0.67
3. Sınıf içerisinde öğrenci öğrenmelerini değerlendirebileceğimi düşünüyorum.	6.01	0.89
4. Öğretim stilimde, öğrencilerin farklı öğrenme şekillerine göre değişiklik(ler) yapabileceğimi düşünüyorum.	5.89	0.81
5. Öğrenci öğrenmelerine rehberlik etmek için dersi çok çeşitli ve etkili öğretim yaklaşımlarına (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zekâ kuramı, ...) uygun şekilde işleyebileceğimi düşünüyorum.	5.60	1.01
6. Öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini sınıfta etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.77	0.98
7. Öğrenci motivasyonunu sağlayabileceğimi düşünüyorum.	6.10	0.76
8. Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceğimi düşünüyorum.	6.27	0.70
9. Sınıfı fiziksel olarak öğrenme ve öğretme etkinlikleri için en uygun hale getirebileceğimi düşünüyorum.	5.70	0.95
10. Süreyi verimli bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	6.05	0.83
11. Öğretimi öğrenci kazanımlarına uygun bir şekilde planlayabileceğimi düşünüyorum.	6.02	0.87
12. Öğretimi öğrencilerin bireysel farklılıklarını esas alarak gerçekleştirebileceğimi düşünüyorum.	5.55	1.09
13. Gerekliğinde öğrencilerin dikkatlerini derse çekebileceğimi düşünüyorum.	6.05	0.85
14. Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirebileceğimi düşünüyorum.	5.97	0.79
15. Öğrencilerin istek, beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabileceğimi düşünüyorum.	5.83	0.86
Genel Ortalama	5.90	0.60

Tablo 3 incelendiğinde PB alt boyutunu oluşturan 15 maddenin ortalama ve standart sapma verilerine göre PB ye yönelik matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algıları ortalama puanlarının genel ortalama (\bar{X} =5.90, S=0.60) seviyesinde olduğu görülmektedir. PB alt boyutunu oluşturan maddelerden “Öğretimi öğrencilerin bireysel farklılıklarını esas alarak gerçekleştirebileceğimi düşünüyorum (\bar{X} =5.55, S=1.09)” ve “Öğrenci öğrenmelerine rehberlik etmek için dersi çok çeşitli ve etkili öğretim yaklaşımlarına (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zekâ kuramı, ...) uygun şekilde işleyebileceğimi düşünüyorum (\bar{X} =5.60, S=1.01)”

maddelerinin en düşük ortalamaya sahip maddeler olduğu görülmektedir. “Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=6.27$, $S=0.70$)” ve “Öğrenci motivasyonunu sağlayabileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=6.10$, $S=0.76$)” maddelerinin en yüksek ortalamaya sahip maddeler olduğu görülmektedir.

TPAB-ÖDÖ ölçeği Alan Bilgisi (AB) alt boyutuna ait 8 maddeye matematik öğretmenlerinin verdiği cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ göre Alan Bilgisi (AB) Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

AB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
16. Alanımla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	6.20	0.67
17. Alanımda uzman bir kişi olduğumu düşünüyorum.	5.76	0.93
18. Öğreteceğim konuları kapsamlı bir şekilde bildiğimi düşünüyorum.	6.23	0.69
19. Alanımdaki güncel gelişmeleri takip ettiğimi düşünüyorum.	5.87	0.82
20. Alanımda ismini duyurmuş kişileri tanıdığımı düşünüyorum.	5.29	1.22
21. Alanımdaki güncel kaynakları (örneğin; Kitaplar, dergiler...) ve etkinlikleri takip ettiğimi düşünüyorum.	5.55	1.06
22. Öğretim programında yer alan kazanımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	6.17	0.69
23. Alanımdaki kavram, ilke, genelleme ve yasalar hakkında bilgi sahibi olduğumu düşünüyorum.	5.93	0.87
Genel Ortalama	5.88	0.63

Tablo 4’teki AB alt boyutunu oluşturan 8 maddenin ortalama ve standart sapma verilerine göre AB’ ne yönelik matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algıları ortalama puanlarının, genel ortalama ($\bar{X}=5.88$, $S=0.63$) puanına yakın olduğu görülürken, en yüksek ortalamaya “Öğreteceğim konuları kapsamlı bir şekilde bildiğimi düşünüyorum ($\bar{X}=6.23$, $S=0.69$)” maddesinin “Alanımda ismini duyurmuş kişileri tanıdığımı düşünüyorum ($\bar{X}=5.29$, $S=1.22$)” maddesinin ise en düşük ortalamaya ve en fazla farklılaşan cevaba sahip madde olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeği Teknolojik Bilgi (TB) alt boyutundaki maddelere verdiği cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ göre Teknolojik Bilgi (TB) Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

TB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
24. Bilgisayar donanımlarıyla ilgili teknik problemleri (örneğin; ağ bağlantıları, Windows sistem dosyası hatası...) çözebilirim.	4.79	1.53
25. Yazılımla ilgili çeşitli bilgisayar sorunlarının (örneğin; uygun eklentileri indirme, programları yükleme...) üstesinden gelebilirim.	4.93	1.51
26. Çevremdeki insanlara, kendi bilgisayarları ile ilgili yaşadıkları teknik sorunları çözmeleri noktasında yardımcı olabilirim.	4.32	1.77
27. Teknolojiyi kullanmada zorluk yaşamayacağımı düşünüyorum.	5.15	1.67
28. Günlük hayatta teknolojiyi kullanmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğumu düşünüyorum.	5.64	1.15
29. Farklı teknolojiler hakkında (örneğin; bilgisayar, akıllı tahta, tablet...) yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	5.58	1.12
30. Temel bilgisayar donanımlarını (örneğin; CD-Rom, ana kart, RAM...) ve bunların fonksiyonlarını bildiğimi düşünüyorum.	5.04	1.51
31. Temel bilgisayar yazılımlarını (örneğin; Windows Media Player, Abode Reader, Foxit...) ve bunların özelliklerini bildiğimi düşünüyorum.	5.06	1.40
32. Kelime işlemci programını/programlarını (örneğin; Microsoft Word, LibreOffice, ApacheOpenOffice ve Calligra...) kullanabilirim.	4.87	1.50
33. Elektronik tablo programını/programlarını (örneğin; Microsoft Excel...) kullanabilirim.	5.42	1.18
34. İnternet araçlarıyla (örneğin; e-mail, Skype, Hangouts...) iletişim kurabilirim.	5.86	1.03
Genel Ortalama	5.15	1.07

TB alt boyutu oluşturan 11 maddenin ortalama ve standart sapma verilerini içeren Tablo 5 incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin TB alt boyutuna dair öz değerlendirme algılarının genel ortalamaya ($\bar{X}=5.15$, $S=1.07$) en uzak olan alt boyut oldukları görülmektedir. “İnternet araçlarıyla (örneğin; e-mail, Skype, Hangouts...) iletişim kurabilirim ($\bar{X}=5.86$, $S=1.03$)” en yüksek ortalamaya sahip madde iken, en düşük ortalamaya sahip maddenin “Çevremdeki insanlara, kendi bilgisayarları ile ilgili yaşadıkları teknik sorunları çözmeleri noktasında yardımcı olabilirim ($\bar{X}=4.32$, $S=1.77$)” maddesi olduğu görülmektedir.

TPAB-ÖDÖ ölçeği Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) alt boyutundaki maddelere matematik öğretmenlerinin verdiği cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 6’da verilmiştir

Tablo 6.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ göre Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

TAB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
35. Alanımda kullanabileceğim teknolojileri (Örneğin; konu anlatımlı videolar, materyal, etkileşimli yazılımlar...) bildiğimi düşünüyorum.	5.76	1.08
36. Soyut kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.71	1.11
37. Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları desteklediğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	5.66	1.06
38. Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları sınırlandırdığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	5.55	1.02
39. Ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilirim.	6.07	0.78
Genel Ortalama	5.75	0.86

Tablodaki TAB alt boyutunu oluşturan 5 maddenin ortalama ve standart sapma verilerinden, matematik öğretmenlerinin TAB alt boyutuna dair öz değerlendirme algıları ortalama puanlarının birbirlerine yakın ve genel ortalamanın ($\bar{X}=5.75$, $S=0.86$) biraz altında değerler olduğu görülmektedir. Bu maddeler arasında “Ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilirim ($\bar{X}=6.07$, $S=0.78$)” maddesinin en yüksek ortalamaya ve en düşük standart sapmaya sahip iken, “Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları sınırlandırdığına karar verebileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.55$, $S=1.02$)” maddesi ise en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeği Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) alt boyutundaki maddelere verdikleri cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

TPB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
40. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerinden yararlanarak online bir ortam (örneğin; bloglar, Google grupları, Facebook grupları) oluşturabileceğimi düşünüyorum.	5.51	1.27
41. Online etkileşim kurmaları için öğrencileri yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5.47	1.15
42. Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerini nasıl etkileyeceğini bildiğimi düşünüyorum.	5.74	0.96

Tablo 7.

Devam

43. Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerine nasıl entegre edileceğini bildiğimi düşünüyorum.	5.48	1.08
44. Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojiden etkili bir şekilde faydalanabileceğimi düşünüyorum.	5.71	0.98
45. Öğrenme sürecini geliştirmek için hangi teknolojilerin kullanılması gerektiğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	5.60	1.05
46. Öğrenme sürecini geliştirmek için belirlenen teknolojilerin nasıl kullanılacağını bildiğimi düşünüyorum.	5.48	1.12
47. Teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğimi bildiğimi düşünüyorum.	5.44	1.15
48. Öğrenme sürecini destekleyen bilgisayar uygulamalarını kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.63	1.10
49. Yeni bir teknolojinin öğretme ve öğrenme süreci için uygun olup olmadığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	5.48	1.15
	Genel Ortalama	5.55 0.90

Tablo 7'ye göre TPB alt boyutunu oluşturan 10 maddenin ortalama ve standart sapma verilerine göre, matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algıları ortalama puanlarının, genel ortalamaya ($\bar{X}=5.55$, $S=0.90$) çok yakın değerler olduğu görülmektedir. TAB alt boyutunu oluşturan maddeler arasından en düşük ortalamaya sahip maddenin "Teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğimi bildiğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.44$, $S=1.15$)" ve en yüksek ortalamaya sahip maddenin ise "Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerini nasıl etkileyeceğini bildiğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.74$, $S=0.96$)" maddesi olduğu görülmektedir. "Öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerinden yararlanarak online bir ortam (örneğin; bloglar, Google grupları, Facebook grupları) oluşturabileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.51$, $S=1.27$)" maddesinin ise en geniş aralıkta değerler alan madde olduğu görülmektedir.

TPAB-ÖDÖ ölçeği Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) alt boyutundaki 11 maddeye matematik öğretmenlerinin verdiği cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ göre Pedagojik Alan Bilgisi Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

PAB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
50. Alanuma uygun öğretim yöntemlerini (örneğin; işbirlikli öğrenme, problem çözüme, gösterip yaptırma, sorgulamaya dayalı öğrenme, tartışma, anlatım, örnek olay, ...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.96	0.81
51. Alanımla ilgili bir konuda farklı sunum şekillerini (örneğin; görsel, işitsel, ...) hazırlayıp kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.87	0.77
52. Öğrencilerin belirli bir konu hakkında sahip olabilecekleri kavram yanılgılarına aşina olduğumu düşünüyorum.	6.02	0.75
53. Sınıf içerisinde kullanabileceğim bir materyali öğrenci öğrenmelerine (örneğin; öğrenci yeteneklerine, önbilgilerine, önyargılarına ve kavram yanılgılarına...) göre yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5.89	0.82
54. Öğrencilerin konuya özgü karşılaşabileceği öğrenme güçlüklerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5.96	0.80
55. Öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerine rehberlik etmede gerekli öğretim yaklaşımlarını (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zeka kuramı, ...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.81	0.86
56. Alanımla ilgili geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu soru ...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	6.07	0.76
57. Alanımla ilgili alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; portfolyo hazırlama, performans görevi, proje ...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	5.77	0.95
58. Kapsamlı bir ders planı (örneğin; öğrencilerde merak oluşturacak etkinlikleri, değişik materyallerin kullanımını içeren ...) hazırlayabileceğimi düşünüyorum.	5.72	0.98
59. Ders planında belirlenen kazanımlara ulaşabileceğimi düşünüyorum.	6.07	0.81
60. Alanımda birbiriyle ilişkili konular arasında bağlantı kurabileceğimi düşünüyorum.	6.24	0.61
Genel Ortalama	5.94	0.60

Tablo 8'e göre PAB alt boyutunu oluşturan maddelere ait puan ortalamaları, matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algıları genel ortalama puanı ($\bar{X}=5.94$, $S=0.60$) civarında değerler alırken aynı zamanda en yüksek genel ortalamaya sahip alt boyut olduğu görülmektedir. "Alanımda birbiriyle ilişkili konular arasında bağlantı kurabileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=6.24$, $S=0.61$)" en yüksek ortalama ve en dar dağılım gösteren madde iken, "Kapsamlı bir ders planı (örneğin; öğrencilerde merak oluşturacak etkinlikleri, değişik

materyallerin kullanımını içeren...) hazırlayabileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.72$, $S=0.98$)” en düşük ve geniş dağılım sergileyen madde olduğu görülmektedir.

Matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeği Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) alt boyutundaki maddelere verdikleri cevapların istatistiksel dağılımları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9.

Öğretmenlerin TPAB-ÖDÖ Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Alt Boyutuna Ait Puanlarının Ortalama ve Standart Sapmaları (N=151)

TPAB alt boyutundaki maddeler	\bar{X}	S
61.Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5.59	0.92
62.Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların ortadan kaldırılmasında teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5.69	0.86
63.Öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.74	0.85
64.Öğretme ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen öğretim teknolojilerinin neler olduğuna karar verebileceğimi düşünüyorum.	5.70	0.86
65.Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanlışları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5.38	1.11
66.Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanlışları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisinin birbiri ile olan etkileşimlerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5.70	0.88
67.Belirli bir konunun öğretiminde pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri, öğretim materyalleri, ölçme değerlendirme, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenmeleri...) karşılamak için teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5.64	0.86
Genel Ortalama		5.63 0.75

Tablo 9’daki TPAB alt boyutuna ait 7 maddenin ortalama ve standart sapma dağılımlarına bakıldığında, matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algı ortalama puanlarının birbirine çok yakın değerler olduğu görülmektedir. En düşük ortalama ve en geniş dağılıma “Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanlışları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.38$, $S=1.11$)” maddesinin, en yüksek ortalama puana ise “Öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum ($\bar{X}=5.74$, $S=0.85$)” maddesinin sahip olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular, matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ ölçeğini oluşturan PB, AB, TB, TAB, TPB ve PAB alt boyutlarına ait öz değerlendirme algı puan ortalamalarının, kullanılan ölçekten elde edilebilecek puan aralığı (1-7) göz önüne alındığında puan ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir. Alanyazın incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adayları üzerindeki çalışmalarda da benzer sonuçlar bulunduğu görülmektedir (Bal ve Karademir, 2013; Bulut, 2012; Özbek, 2014; Sancar-Tokmak, Yavuz Konokman ve Yanpar Yelken, 2013). Matematik öğretmenlerinin matematik öğretirken konuya en uygun yöntemin seçimi ve konunun en iyi şekilde öğretilmesini düzenleme hususunda sahip oldukları bilgiyi ifade eden PAB'ne yönelik algıları en yüksek ortalamaya sahip iken, standart teknolojilerin yanı sıra ileri teknolojiler ve bunların derslerde kullanımı için gerekli bilgiyi temsil eden TB ye yönelik algıları en düşük ortalamaya sahiptir. Genel olarak öğretim sırasında yöntem seçimi, yapacakları uygulamalar ve alan bilgisi konularında kendilerini yetkin hissederlerken, bu yetkinlik hissi öğretim sürecine teknolojinin katılması ve teknoloji kullanımı hususunda azalmaktadır. Burada dikkat çeken husus, standart ve ileri teknolojiler ve bunların kullanımını içeren TP alt boyutuna ait matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme ortalamasının düşük olmasına karşın, çeşitli teknolojiler kullanılarak alana ait konunun nasıl öğretileceğini ve her seferinde bu süreci daha ileriye götüren bilgiyi ifade eden TPAB alt boyutu puan ortalamasının nisbeten daha yüksek olmasıdır. Buna ölçeğin TP alt boyutunda donanım ve yazılım ile ilgili maddelerin yer alması ve öğretmenlerin bu alanlardaki eksiklikleri neden olmuş olabilir.

PB alt boyutunda matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algılarının genel olarak yüksek olduğu görülmektedir. Matematik öğretmenleri öğrencilerle etkili iletişim kurabilme ve motivasyon sağlama konusunda kendilerini en yetkin oldukları alanlar olarak tanıtırken, öğretme süreçlerinde ve bu süreçlerde seçilecek strateji ve yöntemlerde bu yetkinlikleri azalmaktadır. Öğretimi bireysel farklılıkları esas alarak planlama ve öğrencilere rehberlik etmenin ön plana çıktığı öğretim yaklaşımlarında kendilerini en az yetkin hissettikleri görülmektedir. Sınıfların kalabalık olması bireysel farklılıkların gözetilmesi konusunda engel teşkil etmekte olduğu gibi rehberlik kelimesinin psikolojik anlamda uyandırdığı hissin bu durumun açıklayıcısı olduğu söylenebilir. Yenilmez ve Kakmacı'ya (2008) göre öğretmen ile öğrenci dışındaki diğer yardımcı etkenler, öğretmenlerin kendilerini yetersiz hissetmelerine neden olmakta, kendi çabaları ile yapabilecekleri görev ve çalışmalarda ise kendilerini daha yeterli hissetmektedirler.

AB alt boyutunda matematik öğretmenleri kendilerini matematik konularını bilme konusunda ve program bilgisinde yeterli hissetmektedirler. Bu yeterlilik hissi öğretmenlerin güncel gelişmeleri, yeni kaynakları ve alanla ilgili etkinlikleri takip etmelerine ihtiyaç

duymamalarına sebep olmuş olabilir ve bu, ilgili maddelerdeki ortalama puan düşüşünün açıklayıcısı olarak görülebilir. Benzer şekilde bu durum en düşük ortalamaya sahip olan ve en çok farklılaşan madde olan “Alanda ismini duyurmuş kişileri tanıdığımı düşünüyorum” maddesinin de bir açıklayıcısı olabilir. Karacaoğlu'na (2008) göre öğretmenlerin tüm mesleki yeterlilik alanlarındaki yeterlilik algıları yüksektir hatta en düşük düzeyde yeterlik algısına sahip olunan alanında yapılan bilimsel çalışmalara katılma yeterliliğinde bile kendilerini oldukça yeterli algılamaktadırlar.

TB alt boyutunda matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algılarının ortalamaya yakın ya da biraz üzerinde olduğu görülmektedir. Katılımcılar kendilerini internet araçlarıyla iletişim kurmada en yeterli düzeyde hissederken ona en yakın düzeyde ise günlük hayatlarında teknolojiyi kullanmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olma konusunda yeterli olduklarını düşünmektedirler. Matematik öğretmenlerindeki bu yeterlilik hissine, insanların hayatlarındaki akıllı telefon ve bilgisayar kullanma oranlarının da yaşanan artışın (TÜİK, 2018) neden olduğu söylenebilir. Eğitim kavramında, öğrenme veya ihtiyaç duyulduğunda bilgiye erişme yollarında günümüzde ortaya çıkan farklılaşma, teknoloji tabanlı eğitime doğru bir yönelimin söz konusu (Güler, Şahinkayası ve Şahinkayası, 2017) olması da bu yeterlik hissinde etkilidir. Diğer taraftan öğretmenlerin çevresindeki insanların veya kendi bilgisayarlarında yaşadıkları teknik sorunlara çözüm üretme noktasında en düşük yeterlilik hissine sahip olmaları, bu cihazlar hakkında teknik bilgiye sahip olmamaları ile açıklanabilir.

TAB alt boyutunda matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algılarının genel olarak ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir. Katılımcı öğretmenlerin en yüksek yeterlilik düzeyine derslerin içeriği ile ilgili çevrimiçi internet kaynakları erişim konusunda hissetmeleri, Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi, Eğitim Bilişim Ağı (EBA) projesi ve bu kapsamda aldıkları hizmet içi eğitimlerin bir sonucu olarak ifade edilebilir. Diğer taraftan bu alt boyutta teknoloji kullanımının hangi konuları sınırlandırdığına veya desteklediğine karar verebilme bilgisini ifade eden maddenin en düşük ortalamaya sahip olması, öğretmenlerin aslında alan eğitiminde teknoloji kullanımının ne anlama geldiği ve neyi ifade ettiği ile ilgili bilgi eksikliklerinin bir göstergesi olabilir. Alabay (2015) öğretmenlerin EBA'da nadiren bilgi alışverişi yaptıklarını ve hazırladıkları etkinlikleri paylaştıklarını ifade ederken, benzer şekilde Demir, Özdiç ve Ünal'a (2018) göre de öğretmenler EBA'yı daha çok derslere hazırlık, soru sorma ve sınıfta konu anlatımı için kullandıkları görülmektedir. Sonuç olarak EBA'nın daha çok bilgi almak amaçlı kullanıyor olması bu yeterlik algısının kaynağını desteklemektedir.

Matematik öğretmenlerinin TPB alt boyuttaki maddelere ait puan ortalamalarının birbirlerine yakın oldukları görülmektedir. Katılımcı matematik öğretmenlerinin en yüksek

düzeyde kendilerini yeterli hissettikleri madde “teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerini nasıl etkileyeceğini bildiğimi düşünüyorum”, en düşük düzeyde yeterli hissettikleri madde ise “teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğimi bildiğimi düşünüyorum” maddesi olmuştur. Buradan hareketle TAB alt boyutuna benzer şekilde öğretmenlerin alan eğitiminde teknoloji kullanımının ne anlama geldiği ve önemini bildikleri halde, buna nisbeten uygulamaya geçirmede yetkinliklerinin daha az olduğu ifade edilebilir. Bu sonuç Archambault ve Crippen (2009) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucunda elde edilen katılımcıların pedagoji, içerik ve pedagojik içerik bilgilerinin üst düzey olmasına karşın, bu bilgilere teknolojik bilginin eklenmesi durumunda kendilerine daha az güvendikleri sonucu ile örtüşmektedir.

Alandaki konuya en uygun yöntemin seçimi ve konunun en iyi şekilde öğretilmesini düzenleyen bilgiyi ifade eden PAB alt boyutunu oluşturan maddelerin ortalama puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Burada dikkat çeken husus, matematik öğretmenlerinin alanda birbiriyle ilişkili konular arasında bağlantı kurma ve geleneksel ölçme değerlendirme araçlarını kullanma konularında kendilerini yeterli görürken, buna nazaran alternatif ölçme araçlarının kullanımı, etkinlik ve materyal kullanımı gerektiren kapsamlı ders planı hazırlanması hususunda kendilerini daha düşük bir yeterliliğe sahip hissetmeleridir. Türnüklü’ye (2005) göre PAB için matematik alan bilgisine sahip olmak gereklidir fakat tek başına çok iyi bir alan bilgisi sahip olmak PAB’ ye sahip olmayı gerektirmemektedir. Baştürk ve Dönmez (2011) matematik öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme bilgilerinin sınırlı olduğunu, yeterli alternatif ölçme değerlendirme araçları üretmediklerini ifade etmektedirler. Cemil (2006) ise materyal hazırlanmasının zahmetli olduğu ve bundan dolayı tercih edilmediğini belirtmektedir. Bu sonuçlar çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir.

TB, AB ve PB boyutlarının kesişimlerinde yer alan TPAB alt boyutundaki maddelere ait matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algılarının genel olarak ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Matematik öğretmenlerinin öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgiler inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilecekleri konusunda kendilerini en yüksek düzeyde yeterli hissetmeleri, onların alan, pedagoji ve teknoloji bilgisinin birbiri ile olan etkileşimlerinin farkında olduklarını göstermektedir. Fakat iş alan, pedagoji ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarını yönlendirmeye geldiğinde kendilerini daha az yeterli görmekteyiz. Bu durum, öğretmenlerin TPAB ile ilgili farkındalık düzeylerinin, yönlendirme ve rehberlik etme düzeylerine göre yüksek olmasının bir göstergesini ifade edilebilir. Ayrıca TPAB alt boyutunda matematik öğretmenlerinin öz değerlendirme algılarının ortanın üzerinde olması, Mutluoğlu ve Erdoğan (2016) ile Özgen, Narlı ve Alkan’ın (2013) elde ettikleri bulgularla paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak matematik öğretmenlerinin TPAB-ÖDÖ'ni oluşturan alt boyutlar olan PB, AB, TB, TAB, TPB ve PAB alt boyutların da tümünde öz değerlendirme algı puan ortalamaları ortalama üzeri seviyededir. Fakat kendilerini tüm alt boyutlarda yeterli hissetmelerine rağmen, ders sürecinde teknolojiyi derslerine ekleme konusunda daha az yeterli hissetmeleri gerçek sınıf uygulamalarında durumun nasıl olduğu sorusunu ortaya çıkarmaktadır. Bu bağlamda görüşme ya da gözlemler ile zenginleştirilmiş yeni araştırmalar için bu soru öncül kabul edilebilir ve yeni araştırmalar planlanabilir. Diğer taraftan yapılan çalışma, teknoloji destekli matematik öğretimi yaklaşımı hususunda da ülkemizdeki öğretmenler üzerine eğitici çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Açıkgül, K., & Aslaner, R. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB güven algılarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 118-152.
- Açıkgül, K., & Aslaner, R. (2019). Investigation relations between the technological pedagogical content knowledge efficacy levels and self-efficacy perception levels of pre-service mathematics teachers. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 1-31.
- Akyüz, D. (2016). Farklı öğretim yöntemleri ve sınıf seviyesine göre öğretmen adaylarının TPAB analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 89-111.
- Akyüz, H., Pektaş, M., Kurnaz, M., & Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ve akıllı tahta kullanıma yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 3(1), 1-14.
- Alabay, A. (2015). *Ortaöğretim öğretmenlerinin ve öğrencilerinin EBA (eğitimde bilişim ağı) kullanımına ilişkin görüşleri üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- Atasoy, E., Uzun, N., & Aygün, B. (2015). Dinamik matematik yazılımları ile desteklenmiş öğrenme ortamında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 611-633.
- Baki, A., Yalçınkaya, H. A., Özpınar, İ., & Uzun, S. Ç. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması: *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 65-83.
- 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.

- Balçın, M., & Ergün, A. (2016). Technological pedagogical content knowledge (TPCK) self-efficacy scale for pre-service science teachers on material development: development, reliability and validity study. *Turkish Journal of Education*, 5(3), 130-143.
- Balçın, M., & Ergün, A. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine ilişkin görüşleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(4), 570-600.
- Balçın, M., & Ergün, A. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özyeterliklerinin belirlenmesi ve çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 23-47.
- Baran, E., & Canbazoğlu Bilici, S. (2015). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) üzerine alan yazın incelemesi: Türkiye örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 15-32.
- Baştürk, S., & Dönmez, G. (2011). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni bağlamında incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 12(3), 17-37.
- Bulut, A. (2012). *Investigating perceptions of preservice mathematics teachers on their technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding geometry*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (23. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Canbazoğlu Bilici, S., & Yamak, H. (2015). Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli bir araştırmada öğretmen adaylarının mikroöğretim hakkındaki görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(32), 40-61.
- Cemil, İ. (2006). Matematik öğretiminde materyal geliştirme ve kullanma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 47-56.
- Demir, D., Özdiç, F., & Ünal, E. (2018). Eğitim bilişim ağı (EBA) portalına katılımın incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 407-422.
- 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.
- Güler, H., Şahinkayası, Y., & Şahinkayası, H. (2017). İnternet ve mobil teknolojilerin yaygınlaşması: fırsatlar ve sınırlılıklar. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(14), 186-207.
- Halász, G., & Michel, A. (2011). Key competences in Europe: interpretation, policy formulation and implementation. *European Journal of Education*, 46(3), 289-306.
- İşman, A., & Canan, Ö. (2009, Mayıs). Bilgi teknoloji sınıflarının kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi. *In Proceedings of 9th International Educational Technology Conference*.

Hacettepe Üniversitesi, Ankara. Erişim adresi:
<https://www.academia.edu/download/30859003/ietc2009.pdf#page=181>

- Karacaoğlu, Ö. C. (2008). Öğretmenlerin yeterlilik algıları. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 70-97.
- Karakaya Cırit, D., & Aydemir, S. (2019). Akran koçluk uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 933-951.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karataş, F., & Aslan Tutak, F. (2017). Lise matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknolojiyi bütünleştirme öz-yeterlilikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37), 180-198.
- Kartal, T., Kartal, B., & Uluay, G. (2016). Technological pedagogical content knowledge self-assessment scale (TPACK-SAS) for pre-service teachers: Development, validity and reliability. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 7(23), 1-36.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Meriç, G. (2014). Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPABGÖ) konusunda özgüven seviyelerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 352-367.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). *Öğretmen mesleki genel yeterlilikleri*. Erişim adresi: <https://oygm.meb.gov.tr/>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Erişim adresi: <https://mufredat.meb.gov.tr/>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mutluoğlu, A., & Erdoğan, A. (2016). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgi (TPAB) düzeylerinin incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 102-126.
- Özbek, A. (2014). *Öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin TPAB yeterlilikleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Özgen, K., Narlı, S., & Alkan, H. (2013). Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknoloji kullanım sıklığı algılarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 31-51.

- Pierson, M. E. (2001) Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413-430.
- Sancar-Tokmak, H., Yavuz Konokman, G., & Yanpar Yelken, T. (2013). Mersin Üniversitesi okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özgüven algılarının incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 14(1), 35-51.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2018). *Hanehalkı bilişim teknolojileri (BT) kullanım araştırması*. Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27819>
- Türnüklü, E. B. (2005). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 21, 234-247.
- Yenilmez, K., & Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin öz yeterlilik inanç düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 1-21.
- Yiğit Koyunkaya, M. (2017). A teaching experiment that aims to develop pre-service mathematics teachers' technological pedagogical and content knowledge. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 8(2), 284-322.
- Yiğit Koyunkaya, M., & Tataroğlu Taşdan, B. (2019). Matematik öğretmen adaylarının ders planlarının teknoloji entegrasyonu açısından değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1137-1166.