



ISSN 1304-8120 | e-ISSN 2149-2786

Araştırma Makalesi * Research Article

Öğretmenlerin Matematik Öğretimine Karşı Tutumlarının Öğretim Programı Okuryazarlıkları ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileriyle İlişkisinin İncelenmesi

Examining the Relationship of Teachers' Attitudes Towards Mathematics Teaching with Their Curriculum Literacy and Technological Pedagogical Content Knowledge

Ender ÖZEREN

Öğretim Görevlisi Dr., Dicle Üniversitesi, Çermik Meslek Yüksekokulu
enderozeren@gmail.com,
Orcid Id: 0000-0003-4605-8120

Veysel GÖÇER

Dr, Milli Eğitim Bakanlığı
veysel092@gmail.com
Orcid Id: 0000-0002-9242-6863

Öz: Yapılan çalışmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilişkisini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Nicel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu araştırma, ilişkisel araştırma modeline uygun biçimde tasarlanmıştır. Araştırmanın evrenini 2023-2024 eğitim öğretim yılında Elazığ il merkezindeki ilkokullarda görev yapan sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise evrende yer alan sınıf öğretmenleri arasından oransız küme örnekleme yöntemi ile belirlenen 712 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma verileri 4 farklı veri toplama aracı ile toplanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları "Kişisel Bilgi Formu", "Öğretmenlerin Program Okuryazarlıkları Ölçeği", "Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği" ve "Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği" şeklindedir. Araştırmada verilerin analizi sürecinde öncelikle verilerin normal dağılımını belirleme çalışmaları yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edildikten sonra analiz sürecinde çıkarımsal istatistiksel yöntemler içerisinde yer alan parametrik testlerden Bağımsız Örneklem t-Testi, Tek Yönlü Varyans Analizi, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon, Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi kullanılmıştır. Araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ile anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Araştırmada yordayan değişkenlerden öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutlarından teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin matematik öğretimine karşı tutumu anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik öğretimine karşı tutum, öğretim programı okuryazarlığı, teknolojik pedagojik alan bilgisi.

Abstract: In this study, it is aimed to reveal the relationship between classroom teachers' attitudes towards mathematics teaching and their curriculum literacy and technological pedagogical content knowledge for mathematics. This study, in which quantitative research approach was adopted, was designed in accordance with the relational research model. The population of the study consists of classroom teachers working in

Geliş Tarihi:26.06.2024

Kabul Tarihi:20.12.2024

Yayın Tarihi:31.12.2024

Atıf: Özeren, E. & Göçer, V. (2024). Öğretmenlerin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilişkisinin incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 1141-1163. Doi: 10.33437/ksusbd.1505446

primary schools in Elazığ city centre in the 2023-2024 academic year. The sample of the study consists of 712 classroom teachers determined by disproportionate cluster sampling method among the classroom teachers in the population. The research data were collected with 4 different data collection tools. The data collection tools used in the research are "Personal Information Form", "Teachers' Curriculum Literacy Scale", "Technological Pedagogical Content Knowledge for Mathematics Scale" and "Mathematics Teaching Attitude Scale". In the process of analysing the data in the study, firstly, the normal distribution of the data was determined. After it was determined that the data showed normal distribution, Independent Samples t-Test, One-Way Analysis of Variance, Pearson Product Moment Correlation, Multiple Linear Regression Analysis, which are among the parametric tests within the inferential statistical methods, were used in the analysis process. In the study, it is seen that classroom teachers' attitudes towards mathematics teaching have a significant relationship with their curriculum literacy and technological pedagogical content knowledge for mathematics. In the study, it was determined that curriculum literacy, which is one of the predictor variables, and technological knowledge, pedagogical knowledge and contextual knowledge, which are the dimensions of technological pedagogical content knowledge, significantly affected the attitude towards mathematics teaching.

Keywords: Attitude towards mathematics teaching, curriculum literacy, technological pedagogical content knowledge.

GİRİŞ

Program okuryazarlığı kavramı, etkili eğitim ve öğretim için son derece önemli olmakla birlikte, öğretmenlerin sınıf ortamındaki önemli işlevlerinden birinin makro düzeydeki eğitim programlarını, mikro düzeyde sınıf ortamında nasıl uygulayabilecekleri ile ilgili üstlendikleri roller olduğu söylenebilir (Ramatlapan ve Makonye, 2012). Öğretmenlerin sınıf içi sorumlulukları yerine getirebilmeleri için öğretim programını çok boyutlu olarak bilme, uygulayabilme, programı geliştirebilme ve değerlendirebilmeyi içeren program okuryazarı olmaları gerekmektedir (Yar-Yıldırım, 2020). Keskin'e (2020) göre program okuryazarlığı becerileri şunlardır: Öğretmenler konuların belirli yönlerini anlayabilir, bu anlayışı uygulayabilir ve müfredatı eleştirel bir bakış açısıyla gözden geçirip yorumlayabilecek bir rehber olarak kullanabilir. Akyıldız (2020) bu kavramı, eğitime yön veren müfredatı anlama, uygulama ve değerlendirme konusunda sınırlı bilgi ve beceriye sahip öğretmenler olarak tanımlamıştır.

Öğretim programı okuryazarlığı, şu şekilde tanımlanabilir: "Eğitim programlarının temel bileşenleri olan hedefler, içerik, öğrenme-öğretme süreçleri ile ölçme ve değerlendirme boyutlarını anlama ve analiz etme yetkinliği; bu bileşenlerin felsefi, tarihi, kültürel, sosyolojik ve psikolojik temellerini kavrama; programın geliştirdiği yaklaşımı yorumlama ve uygulama becerisi; hedeflere uygun içerik oluşturma, seçme ve uygulamada kullanabilme; öğrenme-öğretme süreçlerini hedeflere uygun şekilde seçip zenginleştirme ve materyal tasarlama; öğrenme ortamlarını, öğrenci özelliklerini ve çevresel faktörleri dikkate alarak süreçleri geliştirme; tüm bu unsurlar ışığında eğitim hedefleri ve bağlamına uygun ölçme ve değerlendirme faaliyetlerini tasarlama gibi uzmanlık yetkinliklerini içermektedir" (Bolat, 2021). Bir başka ifadeyle, öğretim programı okuryazarlığı, "programın kazanım/hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreçleri ve değerlendirme boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya koyma ve bu bileşenler arasındaki uyumu analiz etme; bu unsurların çağın ihtiyaçları ve kültürel özellikler doğrultusunda hazırlanıp hazırlanmadığını değerlendirme" olarak da açıklanabilir (Aslan, 2019).

İncelenen araştırmalar ışığında program okuryazarlığının bir öğretmene kazandıracığı beceriler aşağıda maddeler halinde ifade edilmiştir (Keskin, 2020):

- "Öğretim programı okuryazarlığına sahip bir öğretmen, öğretim programları ile ilgili yapılan değerlendirme sonuçlarını eleştirel bakış açısı ile yorumlayabilir. Bunun sonucunda yaratıcı düşünme becerileri gelişen öğretmen, öğretim süreçlerinin niteliğini artırabilir.
- Program okuryazarlığı becerisini edinmiş bir öğretmen, hâlihazırda ona sunulmuş öğretim programını kendi katkılarıyla daha nitelikli ve verimli uygulamalara dönüştürebilir. Böylece kendi gelişimine olumlu yönde katkılar sağlayabileceğinin farkına varabilir.
- Program okuryazarlığını geliştiren bir öğretmen, öğrencilere farklı öğrenme ortamları sunarak, düşünme becerilerine katkı sağladığının farkına varabilir.

- Program okuryazarı olan bir öğretmen, bu becerisini diri tutabilmek için programın aktif okuyucusu olması gerektiğinin bilincindedir. Ayrıca aktif okumanın programı analiz ederek eleştirel bir yaklaşımla ifade etmek aktif olduğunun farkındadır.
- Program okuryazarlığını geliştiren bir öğretmen, bulunduğu toplumun yapısını, kültürel ve sosyolojik özelliklerinin bilincindedir. Böylece programı her kültüre uygun biçimde uyarlama gücüne sahip olabilir.
- Program okuryazarı olan bir öğretmen, öğrencilerin öğretimsel ihtiyaçlarını önceden kestirebilir ve bu ihtiyaçları karşılayacak olan materyallere nasıl ulaşacağını ve verimli kullanacağını bilincindedir.
- Program okuryazarı olan bir öğretmen, programın eksikliklerinin farkına varabilir. Böylece bu eksiklikleri gidermekle kalmayıp, güçlü yönlerini ortaya çıkarabilir.”

Keskin'e (2020) göre program okuryazarlığının amacı; sürekli güncellenerek farklı eğitim anlayışı, içerik, kazanım, yöntem-teknik, ölçme ve değerlendirme yöntemleri içeren programların, öğretmenler tarafından anlaşılması ve uygulanmasına yönelik bilgi ve becerilerini artırmaktır. Yani program okuryazarı olan bir öğretmenin kendini sürekli yenilemesi ve program anlayışını geliştirmesi gerekmektedir.

Öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin yanı sıra sahip oldukları tutumlar da öğretim süreçlerini etkileyen önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Tutum, İnceoğlu'nun (2004) tanımına göre, "Bireyin kendisine ya da çevresindeki bir nesneye, toplumsal konuya veya olaya yönelik olarak, deneyimlerinden, bilgisi, duyguları ve motivasyonundan yola çıkarak şekillendirdiği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ya da eğilimdir." şeklinde ifade edilmektedir. Araştırmacıların ve düşünürlerin anlayışları, fikirleri ve bakış açıları değiştikçe matematiğe yönelik tutumun tanımları da değişmektedir. Ama matematiğe yönelik tutumun odak noktası, yalnızca matematiğe yönelik olumlu ya da olumsuz duygusal eğilimlerdir (Zan ve Martino, 2007). Bu eğilimler matematik öğretim sürecini etkilediği söylenebilir. Nitekim Dursun ve Dede (2004) çalışmalarında öğretmenlerin, matematik derslerinde tercih etmiş oldukları öğretim yöntem, strateji ve tekniklerinin öğrencilerin matematiği öğrenmeleri üzerinde oldukça etkili bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Ünlü (2007) de yaptığı çalışmada öğrencilerin, matematiği sevmelerinin ilk sebebi olarak dersi, ikinci sebep olarak ise öğretmeni belirttiklerinden, matematik öğretimi sürecinde öğretmenin uyguladığı yöntem ve teknikler, öğrencilere olan yaklaşımları öğrencilerin derse yönelik tutumlara etki etmektedir. Bu durumlar öğretmenlerin kuvvetli alan bilgisine ve matematik öğretimi için gerekli olan çağdaş yöntem ve tekniklere sahip olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır (Yıldız ve Uyanık, 2004). Öğretmenlerin gerek psikolojik gerekse öğretim sürecindeki yeterlikleri öğrencilerde matematik kaygısının erken gelişimine neden olabileceği gibi matematik öğrenme sürecine karşı olumsuz tutumların gelişmesine (Awofala, 2016) ve öğrencilerinin düşük matematik performansına göstermelerine sebep olabilir. İfade edilen durumlar dikkate alındığında öğretmenlerin sahip olduğu bilgilerin öğretim-öğrenme süreci üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin çok çeşitli bilgi ve becerilere sahip olmasından dolayı eşgüdümlü birbirini tamamlayan gelişim sağladığı söylenebilir. Bu konuda örnek vermek gerekirse öğretmenlerin teknolojiyi kullanma becerilerini geliştirmeleri, öğrencilerin matematiği anlamalarını kolaylaştırmakta (İpek ve Baran, 2011) ve problem çözme becerilerini geliştirmede katkısı bulunmaktadır (Erbaş, 2005). Matematik eğitiminde teknolojinin kullanılması öğrencilerin matematik derslerine olan ilgi ve motivasyonlarını ve derslere katılımlarını artırmaktadır (Geiger vd., 2012).

Öğretmenlerin iyi bir matematik ve pedagoji ile öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerine ilişkin bilgilere sahip olmaları gerekmektedir (Carpenter vd., 1997). Öğretim sürecinde öğretmenin sahip olduğu alan bilgisi önemli bir rol oynar. Ancak alan bilgisi nitelikli eğitim vermek için yeterli olmayabilir (Tanışlı, 2013). Öğretmenlerin yeterli alan bilgisi, öğrenci başarısını artırır ve eğitimin kalitesine olumlu etki yapar (Brown ve Borko, 1992). Tsamir (2007) yaptığı çalışmada öğrencilerin düşüncelerini anlamının öğretmenlerin matematik bilgileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu

araştırma sonucunda öğrencilerin yapmış olduğu hataların temelinde öğretmenlerin matematik alan bilgisinin etkili olduğu doğrulanmıştır.

Matematiğin teknolojik ortamda öğretilmesi kâğıt ve kalem kullanmaktan farklı düşünülmemelidir (Drijvers vd., 2010). Polly (2010) öğretmenlerin bir konu içerisinde teknoloji destekli matematik etkinlikleri uygularken TPAB düzeylerini nasıl etki gösterdiğini araştırmıştır. Araştırmada, öğretmenlerin teknolojiyi sınıflarına entegre etmeye istekli olmasına rağmen çoğu öğretmenin teknolojiyi sınıflarına entegre etme konusunda yeterli olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmenler program kapsamında mesleki gelişim derslerine katılıp teknoloji destekli matematiği sınıflarına entegre etmek isteseler de teknolojiyi derslerine nasıl entegre edeceklerini bilmediklerinden teknolojik olanakları eğitim ortamına yansımadıkları belirlenmiştir. Araştırmalar öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunda zayıf olduğunu, teknolojiyi sınıflarına entegre etme konusunda özgüvenlerinin olmadığını ve teknolojiyi sınıflarında kullanamadıklarını göstermiştir (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011).

Öğretmenlerin inanç ve görüşleri öğretimde önemlidir ve öğretme-öğrenme sürecine önemli derecede etki etmektedir (Ersoy, 2005). Bu nedenle öğretmenlerin teknoloji araçlarını sınıflarına nasıl entegre edecekleri konusundaki bilgileri, teknolojinin öğretme ve öğrenme ortamlarına etkili ve anlamlı bir şekilde entegrasyonu için önemlidir (Niess, 2005). Öğretmenlerin sınıflarında teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için sadece teknik bilgi değil, aynı zamanda matematik ve matematik öğretim bilgisi ihtiyacı önem taşımaktadır (Mishra ve Koehler, 2006).

Shulman'ın pedagojik alan bilgisi kavramı, matematik öğretimi araştırmalarını da etkilemiştir. Matematik öğretimini inceleyen araştırmalar (Ball ve Bass, 2000; Marks, 1990; Türnüklü, 2005), PAB çerçevesi ile matematik bilgisinin yapılarını veya ilişkisini incelemişlerdir. Türnüklü (2005), yaptığı çalışmada matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin olası kavram yanlışlarını tespit etmede ve hangi konunun hangi matematiksel bilgiye ulaşacağını tahmin edilebilmesinde matematiksel alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin birbiriyle ilişkisinin çok önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Teknoloji günümüzde, öğretme, öğrenme ve planlama süreçlerini etkilemektedir ve eğitim alanında önemli bir yere sahiptir (Erdoğan ve Mutluoğlu, 2016; Mishra ve Koehler, 2006). Erdoğan ve Mutluoğlu (2016) teknolojiyle matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiksel kanıt problem çözme yeteneğini geliştirdiğini ve öğrencinin gelecekteki teknolojileri etkin kullanımını önemli derecede arttırdığını belirtmiştir.

Garba, Byabazaire ve Busthami (2015) eğitim-öğretim sürecinin etkin bir biçimde yürütülebilmesinin, öğretmenin teknoloji kullanım bilgi ve becerisine sahip olmasıyla mümkün olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin TPAB bilgisini geliştirmeleri ve güncel teknolojik gelişmeleri takip etmeleri, modern ve etkili bir öğrenme ortamı sağlamak adına büyük bir öneme sahiptir. TPAB'ye sahip olan öğretmenler sınıflarında teknolojiyi daha etkin bir biçimde kullanmakta ve öğrenme ortamının etkililiğini arttırmakta avantaj sağlamaktadırlar. Bu nedenle TPAB'nin öğretmenler için önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de de bu konuda çalışmaların son on yılda arttığı görülmüştür (Saykal ve Uluçınar Sağır, 2021).

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM] (2000), teknolojinin öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılmasının, öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayarak matematik öğrenimini olumlu etkilediğine değinmektedir. Ayrıca MEB (2018) matematik derslerinde farklı teknolojilerden yararlanılarak öğretimin gerçekleştirilmesinin öğrencilerin farklı matematiksel becerileri kazanmasına yardımcı olduğunu belirtmektedir. Teknolojinin öğrenme ortamında kullanılması öğrencileri motive ederek matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinin yanı sıra analitik düşünme becerilerinin de gelişmesini sağlamaktadır (Peker, 1985).

Alanyazın incelendiğinde farklı branşlardaki öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini belirlemek, incelemek, geliştirmek amacıyla yapılmış birçok çalışma olduğu görülmüştür (Bowers and Stephens, 2011; Garofalo vd., 2000; Hacıomeroglu vd., 2011; Karataş vd., 2016; Ozgun-Koca vd., 2010; Özgen vd., 2013; Yiğit-Koyunkaya and Tataroğlu-Taşdan, 2019). Matematik eğitiminde TPAB sadece öğretmenler için değil aynı zamanda birçok ülkede öğrenciler için de geçerlidir; Koh ve

ark. (2018) gelişmekte olan ÷lkelerde bir örnek vermiştir. Bununla birlikte, teknolojinin eğitimde kullanımı ve kullanılabilirliği, bir ÷lkenin ekonomik gelişimi, altyapı ve kaynakların kullanılabilirliği ve öğrencilerin okul dışında teknolojiye erişimi gibi çeşitli faktörlerden etkilenecek büyük ölçüde değişiklik gösterebilir. Bazı ÷lkelerdeki öğretmenler çeşitli teknolojik kaynaklara erişime sahip olabilir ve matematik öğretiminde teknolojiyi kullanma konusunda iyi eğitilmiş olabilirler (Wahyu vd., 2019). Öte yandan, diğer ÷lkelerdeki öğretmenler teknolojiye ve kaynaklara sınırlı erişimle karşı karşıya kalabilir ve teknolojiyi öğretimde kullanma deneyimi daha az olabilir. Öğretimin gerçekleştiği ÷lke veya bağlamdan bağımsız olarak öğretmenler, teknolojiyi matematik öğretimine etkili bir şekilde entegre etmek için gereken bilgi ve becerileri anlamak için TPACK çerçevesini kullanabilirler. Ayrıca teknoloji kullanımına yönelik araştırmalar matematik öğretimini ve öğrenimini etkili bir şekilde desteklemek için kullanılabilir. Öğretimi desteklemek için birçoğ kaynak ve araç mevcut olmasına rağmen bunların sınıfta nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceği veya öğrenci öğrenmesini nasıl destekleyebileceği konusunda net talimatlar her zaman verilmemektedir (Kholid vd., 2019, 2020). Bu tür talimatlar, özellikle pedagojik bilgi konusunda hâlâ eksik olan öğretmenler için oldukça faydalıdır (Dalal vd., 2017; Luik vd., 2018).

Teknolojinin eğitimde kullanımı teorik bir temelin bulunmamasından dolayı çok fazla eleştiri almaktadır (Buckingham, 2013). Teknolojinin basitçe öğrenmeye dâhil edilmesi yeterli değildir (Sulistyanto vd., 2023). Özellikle öğretmenlerin teknolojiyi öğrenmeye doğru bir şekilde entegre edebilmeleri için ne bilmeleri gerektiğiyle ilgili pek çok soru ortaya çıkmış ve çeşitli çalışmalar yanıt bulmaya çalışmıştır (Koehler vd., 2013; Lee ve Kim, 2014; Mishra, 2019). Bu nedenle teknolojik, pedagojik ve içerik bilgisi, bilgiye dayalı öğretmenlerin teknolojiyle etkili bir şekilde öğretebilmeleri için kavramsal bir çerçeve olarak sunulmuştur (Luo ve Zou, 2022). Gerçekler, öğretmenlerin TPAB'ı uygularken erişim ve araç kısıtlamaları yaşadıklarını göstermektedir (Dalal vd., 2017). Ancak öğrenmenin anlamlı olmasını sağlamak için TPAB'ın eğitimde uygulanması gerekmektedir (Brantley-Dias ve Ertmer, 2013; Pradana vd., 2020). Polly ve arkadaşlarının başka bir çalışması (2016), bir yıllık mesleki gelişim programı sırasında hizmet içi matematik öğretmenlerinin TPAB gelişimini incelemiştir. Sonuçlar, teknolojinin matematik öğretiminde etkili bir şekilde entegrasyonu için sürekli mesleki gelişim ve mentorluğun gerekli olduğunu ortaya koydu. Yakın zamanda Özgür (2020) tarafından yapılan bir çalışma, matematik öğretmenlerinin harmanlanmış öğrenme ortamlarında öğretim yaparken TPAB çerçeveslerini nasıl uyarladıklarını araştırdı. Çalışma, harmanlanmış bir ortamda öğretimin, özellikle pedagojik ve teknolojik unsurların dengelenmesinde TPAB stratejilerinde bir değişiklik gerektirdiği sonucuna vararak, matematik eğitiminde TPAB'ın gelişen doğasını vurgulamaktadır.

Araştırmanın Amacı

Yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilişkisini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Belirtilen amaç çerçevesinde oluşturulan araştırmada aşağdaki problemlere yanıt aranmıştır:

- Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumları, öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki kıdem değişkenlerine göre anlamlı bir biçimde farklılaşmakta mıdır?
- Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ile anlamlı bir ilişkisi var mıdır? Varsa hangi yönde ve düzeydedir?
- Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarını, öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri anlamlı bir biçimde yordamakta mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilişkisini ortaya koymak için nicel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu araştırma, ilişkisel araştırma modeline uygun biçimde

tasarlanmıştır (Creswell, 2012). Araştırmada birden fazla değişken arasındaki ilişkilerin uygulanan ölçekler aracılığıyla araştırıldığı için ilişkisel tarama modeli (Büyüköztürk vd., 2022; Christen, Johnson ve Turner, 2015; Gliner, Morgan ve Leech, 2015; Karasar, 2023) tercih edilmiştir. Ayrıca ilişkisel tarama yönteminin tercih edildiği araştırmalar, değişkenler arasındaki ilişkiyi bir ya da birden fazla değişkenin bir başka değişken üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalardır (Mertens, 2010). İfade edilen doğrultuda çalışmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin matematik öğretimine karşı tutumlarına etkisi belirlenmiştir.

Evren ve Örneklem

2023-2024 eğitim-öğretim yılında Elazığ il merkezindeki ilkokullardaki sınıf öğretmenleri, araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden küme örnekleme yöntemi (Yamane, 2001) kullanılmıştır. Araştırmanın evreni olan Elazığ il merkezindeki her ilkokul bir küme kabul edilip asgari ihtiyaç duyulan biçimde okullar tesadüfî olarak belirlenmiştir. Evrenin çok geniş olması, evreni oluşturan birimlere ulaşılmasını zorlaştırdığından, küme örnekleme yöntemini tercih etmek daha pratik ve sağlıklı olacağından tercih edilmiştir (Çömlekçi, 2001). Araştırmanın örneklemini evrende yer alan sınıf öğretmenleri arasından oransız küme örnekleme yöntemi ile belirlenen 712 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Kişisel Bilgi Formu

Form, araştırmanın örneklemindeki öğretmenlerin demografik özellikleri ile ilgili veri toplayabilmek amacıyla bu araştırma kapsamında hazırlanmıştır. Formda cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki kıdem gibi öğretmenlerin demografik bilgileri ile ilgili sorular yer almaktadır.

Öğretmenlerin Program Okuryazarlıkları Ölçeği

Yar-Yıldırım (2020) tarafından geliştirilen “Öğretmenlerin Program Okuryazarlıkları Ölçeği,” bilgi, beceri ve tutum olmak üzere üç alt faktörden oluşmakta ve toplamda 29 madde içermektedir. Ölçek 5’li likert tipindedir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 29, maksimum puan ise 145’tir. Ölçeği oluşturan üç faktör, toplam varyansın %67,06’sını açıklamaktadır. Yapı geçerliliği çerçevesinde madde faktör yüklerinin “,42-,72” arasında değiştiği, Kaiser-Meyer Olkin (KMO) değerinin “,90” olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin orijinal formunun Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları birinci faktör (beceri) için “,94”, ikinci faktör (bilgi) için “,93” ve üçüncü faktör (tutum) için “,92” olarak hesaplanırken, ölçeğin genelinde ise hesaplanan Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı “,96” olarak bulunmuştur. Yapılan araştırmada ise Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayıları birinci faktör (beceri) için “,89”, ikinci faktör (bilgi) için “,86” ve üçüncü faktör (tutum) için “,90” olarak hesaplanırken, ölçeğin genelinde ise hesaplanan Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı “,94” olarak bulunmuştur. Hesaplanan Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayılarının “,60” dan büyük olduğu tespit edildiğinden ölçek verilerinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2020).

Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Önal (2016) tarafından geliştirilen Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği “Teknolojik Bilgi (TB)”, “Pedagoji Bilgisi (PB)”, “Alan Bilgisi (AB)”, “Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB)-Çevrim Dışı”, “Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB)-Çevrim İçi”, “Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)”, “Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)”, “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)”, “Bağlam Bilgisi (BB)” olmak üzere dokuz alt faktörden ve 59 maddeden oluşmaktadır. Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği 5’li likert olarak geliştirilmiştir. Ölçeğin orijinal formunun Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları birinci faktör (TB) için “,91”, ikinci faktör (PB) için “,92”, üçüncü faktör (AB) için “,91”, dördüncü faktör (TPB-Çevrim İçi) “,79”, beşinci faktör (TPB-Çevrim Dışı) “,85”, altıncı faktör (TAB) “,85”, yedinci faktör (PAB) “,90”, sekizinci faktör (TPAB) “,93”, dokuzuncu faktör (BB) “,89” olarak hesaplanırken, ölçeğin genelinde ise hesaplanan Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayısı “,97” olarak bulunmuştur. Hesaplanan Cronbach’s Alpha güvenilirlik katsayılarının “,60” dan büyük olduğu tespit edildiğinden ölçek verilerinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2020).

Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği

Göloğlu Demir ve Çetin'in (2012) geliştirdiği ölçek "matematik öğretimini sevme", "matematik öğretimine değer verme" ve "matematik öğretimini önemseme" olmak üzere üç alt faktörden ve 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin "Matematik Öğretimini Sevme" alt faktöründe "Matematik öğretmek o kadarda önemsenecek bir durum değildir" ve "Matematik öğretimi yapmak beni gururlandırıyor" gibi maddeler yer almaktadır. "Matematik Öğretimine Değer Verme" alt faktöründe ise "Matematik öğretimini planlamaktan zevk alırım." ve "Matematik dersi öncesinde plan yapmaya geniş zaman ayırırım" gibi beceri ifade eden maddeler bulunmaktadır. "Matematik Öğretimini Önemseme" alt faktöründe ise "Matematik öğretimini çok önemli buluyorum." ve "Matematik öğretimi ile ilgili yeni gelişmeleri derslerde uygulamaktan büyük zevk alırım." benzeri maddeler vardır.

Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği 5'li likert olarak geliştirilmiştir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 25, maksimum puan ise 125'tir. Ölçeği oluşturan üç faktör, toplam varyansın %73,04'ünü açıklamaktadır. Yapı geçerliliği çerçevesinde madde faktör yüklerinin ",45-,74" arasında değiştiği, KMO değerinin ",82" olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin orijinal formunun Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları Matematik Öğretimini Sevme faktörü için ",91", Matematik Öğretimine Değer Verme için ",85" ve Matematik Öğretimini Önemseme için ",69" olarak hesaplanırken, ölçeğin genelinde ",91" olarak bulunmuştur. Yapılan araştırmada ise Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayıları matematik öğretimini sevme faktörü için ",73", matematik öğretimine değer verme için ",79" ve matematik öğretimini önemseme için ",83" olarak hesaplanırken, ölçeğin genelinde ",91" olarak bulunmuştur. Hesaplanan Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayılarının ",60" dan büyük olduğu tespit edildiğinden ölçek verilerinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Alpar, 2020).

Verilerin Toplanması

Araştırma verileri dört farklı veri toplama aracı ile veriler toplanmıştır. Veri toplama sürecinde ilk aşama uygulama için ilk aşamada Etik Kurul İzni olmak üzere gerekli izinler alınmıştır. Etik kurul izni için yapılan başvuru Dicle Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı kararı Üniversite Rektörlük Makamının 26.03.2024 tarih ve 680713 sayılı Olur'u ile uygun görülmüştür. İkinci aşamada uygulamanın araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının ilkokullardaki sınıf öğretmenlerine ulaştırılmıştır. Bunun yanında katılımcı sınıf öğretmenlerine bilgilendirilmiş onam formu aracılığıyla araştırma hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılarak katılımları için onayları alınmıştır. Araştırmacılar tarafından katılımcılara bilgilendirme sırasında araştırmaya katılımın gönüllük esasına uygun olduğu, kimlik bilgilerini yazmalarına gerek olmadığı, istenildiği zaman araştırmadan ayrılacakları, eğer katılım sağlıyorsa verilerin gizli kalacağı, verilerin yalnızca yapılacak araştırma için kullanılacağı bilgisi verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin analizi sürecinde öncelikle veri toplama araçları ile toplanan veriler çoklu değişkenler içerdiği için Mahalanobis uzaklığı, Cook uzaklığı katsayısı gibi yöntemlerle üç değer tespiti yapılmıştır (Karagöz, 2019). Yapılan hesaplamalarda uç değer tespit edilmediğinden veri analizinde ikinci aşama olan verilerin normal dağılımını belirleme çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda verilerin Basıklık ve Çarpıklık katsayıları hesaplanarak Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Veri toplama araçlarına ait basıklık ve çarpıklık değerleri

| Ölçekler | Alt Faktörler | n | Skewness | Std. Hata | Kurtosis | Std. Hata |
|---------------------------------|----------------------------------|-----|----------|-----------|----------|-----------|
| Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği | Matematik Öğretimini Sevme | 712 | ,138 | ,092 | -,527 | ,183 |
| | Matematik Öğretimine Değer Verme | 712 | -,302 | ,092 | -,371 | ,183 |
| | Matematik Öğretimini Önemseme | 712 | -,031 | ,092 | -,573 | ,183 |
| | Genel | 712 | -,327 | ,092 | -,344 | ,183 |

| | | | | | | |
|--|--------|-----|-------|------|-------|------|
| Öğretim Programı Okuryazarlık Ölçeği | Bilgi | 712 | -,147 | ,092 | -,632 | ,183 |
| | Beceri | 712 | ,274 | ,092 | -,352 | ,183 |
| | Tutum | 712 | -,200 | ,092 | -,900 | ,183 |
| | GENEL | 712 | ,024 | ,092 | -,723 | ,183 |
| Matematik için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi | TB | 712 | ,236 | ,092 | -,288 | ,183 |
| | PB | 712 | ,336 | ,092 | -,658 | ,183 |
| | AB | 712 | ,339 | ,092 | -,362 | ,183 |
| | TPB | 712 | ,916 | ,092 | -,201 | ,183 |
| | TAB | 712 | ,561 | ,092 | -,121 | ,183 |
| | PAB | 712 | -,573 | ,092 | ,568 | ,183 |
| | TPAB | 712 | -,213 | ,092 | ,317 | ,183 |
| | BB | 712 | -,142 | ,092 | ,379 | ,183 |

Tablo 1 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin veri toplama aracı olarak kullanılan üç ölçekten aldıkları puanlara ilişkin basıklık ve çarpıklık değerlerinin ± 1 arasında olma (Büyüköztürk, 2023), ± 1.5 arasında olma (Tabachnick ve Fidell, 2013), ± 2 arasında olma (George ve Mallery, 2010) kriterlerini karşıladığından dolayı, hesaplanan değerlerin ölçeklerden alınan puanların normal dağılım şartlarını karşıladığı şeklinde değerlendirilebilir. Normal dağılımı ilişkin verilerin elde edilmesinden sonra araştırmancının “Sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumları, öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki kıdem değişkenlerine göre anlamlı bir biçimde farklılaşmakta mıdır?” alt problemi için grup sayısına göre parametrik testlerin Bağımsız Örneklem t-Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA neticesinde belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Tukey HSD testinden yararlanılmıştır. Analiz sonucu anlamlı farklılığın bulunduğu faktörlerde etki büyüklüğü hesaplaması da yapılmıştır. Ortalamalar arasında anlamlı farklılık belirlendiğinde farkın etki büyüklüğünü yorumlayarak “fark nereden kaynaklanmaktadır” sorusuna cevap aramak araştırmaya önemli bir katkı sağlayacağından (Taşpınar, 2017), Bağımsız Örneklem t-Testi sonucunda etki büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan yöntemlerden biri olan “Cohen’s d” (Ellis, 2009; Lakens, 2013; Özsoy ve Özsoy, 2013; Wuensch, 2012), ANOVA sonucunda ise Green ve Salkind’in (2016) ve Cohen’in (1988) önerdiği kesme noktaları (.01 ile .06 arası küçük, .06 ile .14 arası orta, .14 ve üstü büyük etki) dikkate alınarak eta-kare değeri hesaplanmıştır.

Araştırmada değişkenler arası ilişkiler için verilerin normal dağılım göstermesi nedeni ile Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon katsayısı hesaplaması yapılırken sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarını, öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri anlamlı bir biçimde yordayıp yordamadığı Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi yapılmıştır. Araştırma bulguları “,05-,01” anlamlılık düzeylerinde yorumlanarak tartışılmıştır. Araştırmada, korelasyon katsayısının mutlak değer olarak, “,70-1,00” arasında olması yüksek; “,69-,30” arasında olması orta; “,29-,00” arasında olması ise düşük düzeyde ilişki olarak (Büyüköztürk, 2023) kabul edilmiştir.

BULGULAR

Yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilişkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşırken sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumları, öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgilerinin cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki kıdem değişkenlerine göre anlamlı bir biçimde farklılaşmış farklılaşmadığı belirlenmiştir. Elde edilen veriler aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 2. Cinsiyete göre analiz verileri

| Ölçekler | Alt Faktörler | Cinsiyet | n | \bar{X} | SS | t | p | d | |
|--|--------------------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----|---|
| Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği | Matematik Öğretimini Sevme | Kadın | 372 | 3,05 | ,580 | 5,189 | ,00* | ,40 | |
| | | Erkek | 340 | 2,83 | ,529 | | | | |
| | Matematik Öğretimine Değer Verme | Kadın | 372 | 3,35 | ,485 | - | ,00* | ,38 | |
| | | Erkek | 340 | 3,53 | ,462 | | | | |
| | Matematik Öğretimini Önemsese | Kadın | 372 | 2,69 | ,836 | - | ,00* | ,33 | |
| | | Erkek | 340 | 2,96 | ,785 | | | | |
| | Genel | Kadın | 372 | 3,12 | ,148 | - | ,00* | ,26 | |
| | | Erkek | 340 | 3,16 | ,156 | | | | |
| | Öğretim Programı Okuryazarlık Ölçeği | Bilgi | Kadın | 372 | 3,77 | ,275 | 1,276 | ,20 | - |
| | | | Erkek | 340 | 3,75 | ,280 | | | |
| | | Beceri | Kadın | 372 | 2,88 | ,343 | -,307 | ,75 | - |
| | | | Erkek | 340 | 2,88 | ,368 | | | |
| Tutum | | Kadın | 372 | 3,62 | ,495 | -,096 | ,92 | - | |
| | | Erkek | 340 | 3,62 | ,541 | | | | |
| GENEL | | Kadın | 372 | 3,33 | ,259 | ,178 | ,86 | - | |
| | | Erkek | 340 | 3,33 | ,293 | | | | |
| Matematik için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi | | TB | Kadın | 372 | 3,56 | ,330 | -,263 | ,79 | - |
| | | | Erkek | 340 | 3,57 | ,312 | | | |
| | | PB | Kadın | 372 | 3,28 | ,326 | 1,782 | ,07 | - |
| | | | Erkek | 340 | 3,24 | ,381 | | | |
| | AB | Kadın | 372 | 3,24 | ,370 | ,398 | ,69 | - | |
| | | Erkek | 340 | 3,23 | ,376 | | | | |
| | TPB | Kadın | 372 | 3,46 | ,440 | 1,189 | ,23 | - | |
| | | Erkek | 340 | 3,42 | ,433 | | | | |
| | TAB | Kadın | 372 | 3,29 | ,316 | ,867 | ,38 | - | |
| | | Erkek | 340 | 3,27 | ,328 | | | | |
| | PAB | Kadın | 372 | 3,26 | ,394 | - | ,06 | - | |
| | | Erkek | 340 | 3,32 | ,428 | | | | |
| TPAB | Kadın | 372 | 3,44 | ,270 | ,490 | ,62 | - | | |
| | Erkek | 340 | 3,43 | ,309 | | | | | |
| BB | Kadın | 372 | 3,54 | ,364 | -,074 | ,94 | - | | |
| | Erkek | 340 | 3,54 | ,334 | | | | | |

*p<0,05

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında cinsiyete göre anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı ($p>,05$) belirlenirken, matematik öğretimine karşı tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı düzeyde bir farklılığın mevcut olduğu belirlenmiştir ($t= -3,081$; $p=,00$). Cinsiyete göre matematik öğretimine karşı tutum ölçeğinin alt boyutlarında da anlamlı farklılığın olduğu ($p<,05$) belirlenmiştir. Belirlenen anlamlı farklılığın erkek öğretmenlerin matematik öğretimine karşı tutumlarının kadın öğretmenlerden anlamlı düzeyde yüksek olmasından kaynaklı olarak erkek öğretmenler lehine değerlendirilmiştir (Orterkek> Ortkadın). Bu bulgulara göre cinsiyetin sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşın tutumları üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu etkinin düzeyini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları “,26-40” aralığında olduğu yani “,14 ve üstü” olduğundan cinsiyetin matematik öğretimine yönelik tutum üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

Tablo 3. Öğrenim durumuna göre analiz verileri

| Ölçekler | Alt Faktörler | Öğrenim Durumu | n | \bar{X} | SS | t | p | d |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------|-----|-----------|------|-------|-----|---|
| Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği | Matematik Öğretimini Sevme | Lisans | 480 | 2,96 | ,566 | 1,348 | ,17 | - |
| | | Lisansüstü | 232 | 2,90 | ,565 | | | |
| | Matematik Öğretimine Değer Verme | Lisans | 480 | 3,42 | ,506 | 1,606 | ,10 | - |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,47 | ,427 | | | |
| | Matematik Öğretimini Önemsese | Lisans | 480 | 2,79 | ,815 | - | ,10 | - |
| | | Lisansüstü | 232 | 2,89 | ,836 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--------|------------|-----|------|------|-------|------|-----|
| Öğretim Programı Okuryazarlık Ölçeği | Genel | Lisans | 480 | 3,13 | ,160 | - | ,11 | - |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,15 | ,136 | 1,575 | | |
| | Bilgi | Lisans | 480 | 3,75 | ,267 | - | ,02* | ,18 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,80 | ,296 | 2,264 | | |
| | Beceri | Lisans | 480 | 2,83 | ,332 | - | ,00* | ,43 |
| | | Lisansüstü | 232 | 2,98 | ,380 | 5,105 | | |
| | Tutum | Lisans | 480 | 3,59 | ,518 | - | ,02* | ,17 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,68 | ,510 | 2,192 | | |
| | GENEL | Lisans | 480 | 3,30 | ,265 | - | ,00* | ,37 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,40 | ,283 | 4,714 | | |
| Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi | TB | Lisans | 480 | 3,57 | ,329 | ,273 | ,78 | - |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,56 | ,307 | | | |
| | PB | Lisans | 480 | 3,24 | ,328 | - | ,03* | ,19 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,30 | ,401 | 2,127 | | |
| | AB | Lisans | 480 | 3,19 | ,346 | - | ,00* | ,38 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,33 | ,408 | 4,499 | | |
| | TPB | Lisans | 480 | 3,44 | ,440 | -,486 | ,62 | - |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,45 | ,432 | | | |
| | TAB | Lisans | 480 | 3,25 | ,302 | - | ,00* | ,31 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,35 | ,349 | 3,915 | | |
| | PAB | Lisans | 480 | 3,26 | ,409 | - | ,02* | ,19 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,34 | ,414 | 2,203 | | |
| | TPAB | Lisans | 480 | 3,40 | ,292 | - | ,00* | ,46 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,53 | ,264 | 5,703 | | |
| | BB | Lisans | 480 | 3,52 | ,355 | - | ,02* | ,17 |
| | | Lisansüstü | 232 | 3,58 | ,335 | 2,284 | | |

*p<0,05

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında öğrenim durumuna göre anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu (p<,05) belirlenirken, matematik öğretimine karşı tutumları arasında öğrenim durumuna göre anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (p>,05). Öğrenim durumuna göre belirlenen anlamlı farklılığın lisansüstü eğitim mezunu öğretmenlerin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgilerinin lisans mezunu öğretmenlerden anlamlı düzeyde yüksek olmasından kaynaklı olarak lisansüstü öğretmenler lehine değerlendirilmiştir (Ortlisansüstü>Ortlisans). Bu bulgulara göre öğrenim durumunun sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu etkinin düzeyini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları “,17-,46” aralığında olduğu yani “,14 ve üstü” olduğundan öğrenim durumunun sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

Tablo 4. Mesleki kıdeme göre analiz verileri

| Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği | Alt Faktörler | Mesleki Kıdem | n | \bar{X} | SS | Var. K. | KT | df | KO | F | p | η^2 |
|---------------------------------|----------------------------|---------------|-----|-----------|------|---------|---------|-----|-------|-------|------|------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği | Matematik Öğretimini Sevme | 1. 1-5 | 98 | 3,02 | ,582 | G.Arası | 5,244 | 4 | 1,311 | 4,156 | ,00* | 1>4 5>4 |
| | | 2. 6-10 | 101 | 2,91 | ,598 | G. İçi | 223,050 | 707 | ,315 | | | |
| | | 3. 11-15 | 158 | 2,97 | ,618 | Toplam | 228,294 | 711 | | | | |
| | | 4. 16-20 | 172 | 2,81 | ,533 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------|-----|------|------|---------|---------|-----|-------|-------|------|-----|-----|
| | 5. 21 ve | 183 | 3,02 | ,500 | | | | | | | | |
| | + | | | | | | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 2,94 | ,566 | | | | | | | | |
| Matematik Öğretimine Değer Verme | 1. 1-5 | 98 | 3,26 | ,548 | G.Arası | 4,141 | 4 | 1,035 | | | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,50 | ,502 | G. İçi | 161,416 | 707 | ,228 | | | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,45 | ,435 | Toplam | 165,557 | 711 | | | | | |
| | 4. 16-20 | 172 | 3,50 | ,487 | | | | | 4,535 | ,00* | 2>1 | ,02 |
| | 5. 21 ve | 183 | 3,41 | ,448 | | | | | | | 3>1 | |
| | + | | | | | | | | | | 4>1 | |
| | Toplam | 712 | 3,43 | ,482 | | | | | | | | |
| Matematik Öğretimini Önemseme | 1. 1-5 | 98 | 2,78 | ,806 | G.Arası | 12,812 | 4 | 3,203 | | | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 2,80 | ,827 | G. İçi | 468,814 | 707 | ,663 | | | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 2,73 | ,884 | Toplam | 481,626 | 711 | | | | | |
| | 4. 16-20 | 172 | 3,05 | ,834 | | | | | 4,830 | ,00* | 4>3 | ,02 |
| | 5. 21 ve | 183 | 2,72 | ,723 | | | | | | | 4>5 | |
| | + | | | | | | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 2,82 | ,823 | | | | | | | | |
| Genel | 1. 1-5 | 98 | 3,09 | ,163 | G.Arası | ,277 | 4 | ,069 | | | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,15 | ,150 | G. İçi | 16,441 | 707 | ,023 | | | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,14 | ,126 | Toplam | 16,718 | 711 | | | | | |
| | 4. 16-20 | 172 | 3,15 | ,160 | | | | | 2,978 | ,01* | 2>1 | ,01 |
| | 5. 21 ve | 183 | 3,15 | ,160 | | | | | | | 4>1 | |
| | + | | | | | | | | | | 5>1 | |
| | Toplam | 712 | 3,14 | ,153 | | | | | | | | |
| Bilgi | 1. 1-5 | 98 | 3,83 | ,281 | G.Arası | ,859 | 4 | ,215 | | | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,80 | ,283 | G. İçi | 54,073 | 707 | ,076 | | | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,72 | ,280 | Toplam | 54,932 | 711 | | | | | |
| | 4. 16-20 | 172 | 3,75 | ,270 | | | | | 2,808 | ,02* | 1>3 | ,01 |
| | 5. 21 ve | 183 | 3,76 | ,271 | | | | | | | | |
| | + | | | | | | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,76 | ,277 | | | | | | | | |
| Beceri | 1. 1-5 | 98 | 2,92 | ,363 | G.Arası | ,558 | 4 | ,139 | | | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 2,86 | ,294 | G. İçi | 89,217 | 707 | ,126 | | | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 2,88 | ,360 | Toplam | 89,775 | 711 | | | | | |
| | 4. 16-20 | 172 | 2,91 | ,374 | | | | | 1,105 | ,35 | - | |
| | 5. 21 ve | 183 | 2,84 | ,358 | | | | | | | | |
| | + | | | | | | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 2,88 | ,355 | | | | | | | | |
| Tutum | 1. 1-5 | 98 | 3,82 | ,539 | G.Arası | 7,741 | 4 | 1,935 | | | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,57 | ,527 | G. İçi | 182,674 | 707 | ,258 | | | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,60 | ,499 | Toplam | 190,415 | 711 | | | | | |
| | 4. 16-20 | 172 | 3,69 | ,509 | | | | | 7,490 | ,00* | 1>2 | ,04 |
| | 5. 21 ve | 183 | 3,50 | ,486 | | | | | | | 1>3 | |
| | + | | | | | | | | | | 1>5 | |
| | Toplam | 712 | 3,62 | ,517 | | | | | | | 4>5 | |
| GENEL | 1. 1-5 | 98 | 3,42 | ,275 | G.Arası | 1,298 | 4 | ,325 | 4,343 | ,00* | ,02 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------------|-----|------|------|---------|---------|-----|------|-------|-------------|
| | 2. 6-10 | 101 | 3,33 | ,267 | G. İçi | 52,841 | 707 | ,075 | | 1>3 |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,31 | ,281 | Toplam | 54,139 | 711 | | | 1>5 |
| | 4. 16-20 | 172 | 3,36 | ,274 | | | | | | |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,28 | ,267 | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,33 | ,275 | | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,49 | ,342 | G.Arası | 1,656 | 4 | ,414 | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,58 | ,300 | G. İçi | 72,017 | 707 | ,102 | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,55 | ,298 | Toplam | 73,673 | 711 | | | |
| TB | 4. 16-20 | 172 | 3,54 | ,294 | | | | | 4,065 | ,00* 5>1 |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,63 | ,354 | | | | | | ,02 |
| | Toplam | 712 | 3,57 | ,321 | | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,28 | ,457 | G.Arası | 1,033 | 4 | ,258 | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,28 | ,284 | G. İçi | 88,391 | 707 | ,125 | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,30 | ,328 | Toplam | 89,423 | 711 | | | |
| PB | 4. 16-20 | 172 | 3,20 | ,356 | | | | | 2,065 | ,08 |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,27 | ,342 | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,26 | ,354 | | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,26 | ,436 | G.Arası | 1,258 | 4 | ,314 | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,27 | ,316 | G. İçi | 97,867 | 707 | ,138 | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,29 | ,398 | Toplam | 99,125 | 711 | | | |
| AB | 4. 16-20 | 172 | 3,18 | ,382 | | | | | 2,272 | ,06 - |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,21 | ,326 | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,24 | ,373 | | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,44 | ,487 | G.Arası | ,769 | 4 | ,192 | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,45 | ,385 | G. İçi | 135,360 | 707 | ,191 | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,47 | ,452 | Toplam | 136,129 | 711 | | | |
| TPB | 4. 16-20 | 172 | 3,39 | ,421 | | | | | 1,004 | ,40 - |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,47 | ,437 | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,44 | ,437 | | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,25 | ,322 | G.Arası | ,383 | 4 | ,096 | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,28 | ,327 | G. İçi | 73,322 | 707 | ,104 | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,32 | ,347 | Toplam | 73,705 | 711 | | | |
| TAB | 4. 16-20 | 172 | 3,26 | ,320 | | | | | ,924 | ,44 - |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,28 | ,296 | | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,28 | ,321 | | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,27 | ,414 | G.Arası | ,957 | 4 | ,239 | | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,33 | ,437 | G. İçi | 119,726 | 707 | ,169 | | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,25 | ,406 | Toplam | 120,683 | 711 | | 1,413 | ,22 - |
| PAB | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------|------------|-----|------|------|---------|--------|-----|------|-------|
| | 4. 16-20 | 172 | 3,34 | ,413 | | | | | |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,26 | ,397 | | | | | |
| | Toplam | 712 | 3,29 | ,411 | | | | | |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,49 | ,292 | G.Arası | 2,368 | 4 | ,592 | |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,46 | ,285 | G. İçi | 57,285 | 707 | ,081 | |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,46 | ,305 | Toplam | 59,654 | 711 | | ,00* |
| TPAB | 4. 16-20 | 172 | 3,48 | ,273 | | | | | 7,307 |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,34 | ,270 | | | | | 5>1 |
| | Toplam | 712 | 3,44 | ,289 | | | | | 5>2 |
| | 1. 1-5 | 98 | 3,46 | ,409 | G.Arası | 1,446 | 4 | ,362 | 5>3 |
| | 2. 6-10 | 101 | 3,52 | ,331 | G. İçi | 85,866 | 707 | ,121 | 5>4 |
| | 3. 11-15 | 158 | 3,53 | ,356 | Toplam | 87,312 | 711 | | |
| BB | 4. 16-20 | 172 | 3,61 | ,330 | | | | | 2,977 |
| | 5. 21 ve + | 183 | 3,55 | ,332 | | | | | ,01* |
| | Toplam | 712 | 3,54 | ,350 | | | | | 4>1 |
| | | | | | | | | | ,01 |

*p<0,05

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları, matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ve matematik öğretimine karşı tutumlarının çeşitli boyutlarında mesleki kıdeme göre anlamlı düzeyde farklılaştığı (p<,05) belirlenmiştir. Mesleki kıdeme göre belirlenen anlamlı farklılığın mesleki kıdemin sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu etkinin düzeyini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları “,01-,06” aralığında olduğundan mesleki kıdemin sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde düşük düzeyde bir etkiye sahiptir.

Tablo 5. Değişkenler arası ilişkiye ait korelasyon analizi verileri

| Ölçekler | Alt Faktörler | Matematik Öğretimi Tutum Ölçeği | | | | |
|--|---------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------|---------|
| | | Matematik Öğretimini Sevme | Matematik Öğretimine Değer Verme | Matematik Öğretimini Önemseme | Genel | |
| Öğretim Programı Okuryazarlık Ölçeği | Bilgi | r | -,041 | ,070 | ,047 | ,077* |
| | | p | ,280 | ,061 | ,214 | ,039 |
| | Beceri | r | -,195** | ,187** | ,230** | ,169** |
| | | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | Tutum | r | -,082* | ,030 | ,149** | ,048 |
| | | p | ,028 | ,429 | ,000 | ,203 |
| | GENEL | r | -,162** | ,143** | ,215** | ,143** |
| | | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi | TB | r | ,071 | -,109** | -,088* | -,122** |
| | | p | ,057 | ,004 | ,018 | ,001 |
| | PB | r | ,165** | -,180** | -,213** | -,188** |
| | | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | Alan Bilgisi | r | ,120** | -,093* | -,171** | -,098** |
| | | p | ,001 | ,013 | ,000 | ,009 |
| | TPB | r | ,166** | -,162** | -,160** | -,116** |
| | | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,002 |
| | TAB | r | ,014 | -,042 | -,058 | -,087* |
| | | p | ,702 | ,259 | ,123 | ,020 |
| | PAB | r | -,250** | ,215** | ,260** | ,152** |
| | | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |

| | | | | | |
|------|---|---------|--------|--------|--------|
| TPAB | r | -,198** | ,150** | ,207** | ,093* |
| | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,013 |
| BB | r | -,133** | ,184** | ,154** | ,191** |
| | p | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |

Tablo 6 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ile anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmektedir ($p<,05$). Belirlenen anlamlı ilişkinin öğretim programı okuryazarlığı ile teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinin PAB, TPAB ve BB alt boyutları ile pozitif; TB, PB, AB, TPB ve TAB ile negatif yönlüdür. Araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının geneli açısından yalnızca program okuryazarlığı ölçeğinin tutum boyutu arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 6. Sınıf öğretmenlerinin matematik için TPAB ve öğretim programı okuryazarlıkları, matematik öğretimine karşı tutumlarını yordamasına ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi verileri

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | | Collinearity Statistics | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------|---------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | Std. | | Beta | t | p | Tolerance | VIF |
| | B | Error | | | | | |
| (Sabit) | 2,999 | ,168 | | 17,856 | ,000 | | |
| Öğretim Programı Okuryazarlığı | ,044 | ,022 | ,080 | 2,001 | ,046 | ,840 | 1,190 |
| TB | -,039 | ,019 | -,082 | -2,096 | ,036 | ,872 | 1,146 |
| PB | -,053 | ,025 | -,123 | -2,129 | ,034 | ,397 | 2,516 |
| AB | ,034 | ,026 | ,082 | 1,318 | ,188 | ,341 | 2,934 |
| TPB | -,007 | ,016 | -,019 | -,406 | ,685 | ,613 | 1,632 |
| TAB | ,004 | ,022 | ,008 | ,164 | ,870 | ,609 | 1,643 |
| PAB | ,018 | ,019 | ,047 | ,930 | ,352 | ,510 | 1,961 |
| TPAB | -,016 | ,027 | -,030 | -,600 | ,549 | ,520 | 1,923 |
| BB | ,059 | ,018 | ,135 | 3,231 | ,001 | ,759 | 1,318 |

Yordanan: Matematik Öğretimine Karşı Tutum; $n=712$; $R=0,261$; $R^2=0,068$; Düzeltilmiş $R^2 = 0,056$; $F_{(9; 711)}=5,698$; $p<0,05$

Tablo 7 incelendiğinde varyans büyütme faktörü (VIF) değerlerinin 10'dan küçük, tolerans değerlerinin de 0,2'den büyük olması sorun teşkil edecek bir çoklu korelasyon olmadığını göstermektedir (Field, 2005). Yukarıdaki tablo incelendiğinde yordayan değişkenlerden öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutlarından en az biri matematik öğretimine karşı tutumu anlamlı şekilde etkilemektedir ($F_{(9; 711)}=5,698$; $p<0,05$). Yapılan regresyon modelinde, matematik öğretimine karşı tutumun yaklaşık %6'sının, öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutları tarafından açıklandığı görülmektedir (Düzeltilmiş $R^2 = 0,056$). Regresyon modelinde öğretim programı okuryazarlığı, TB, PB ve BB katsayılarının anlamlı olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Fakat regresyon modelinde AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB'nin katsayılarının anlamlı olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir. Bu nedenle bu TPAB ölçeğinin 5 alt boyutu regresyon modelinden çıkartılarak adım adım regresyon yöntemi ile anlamlı katsayılarla sahip değişkenlere yönelik yeniden regresyon analizi yapılmış ve aşağıda gösterilmiştir.

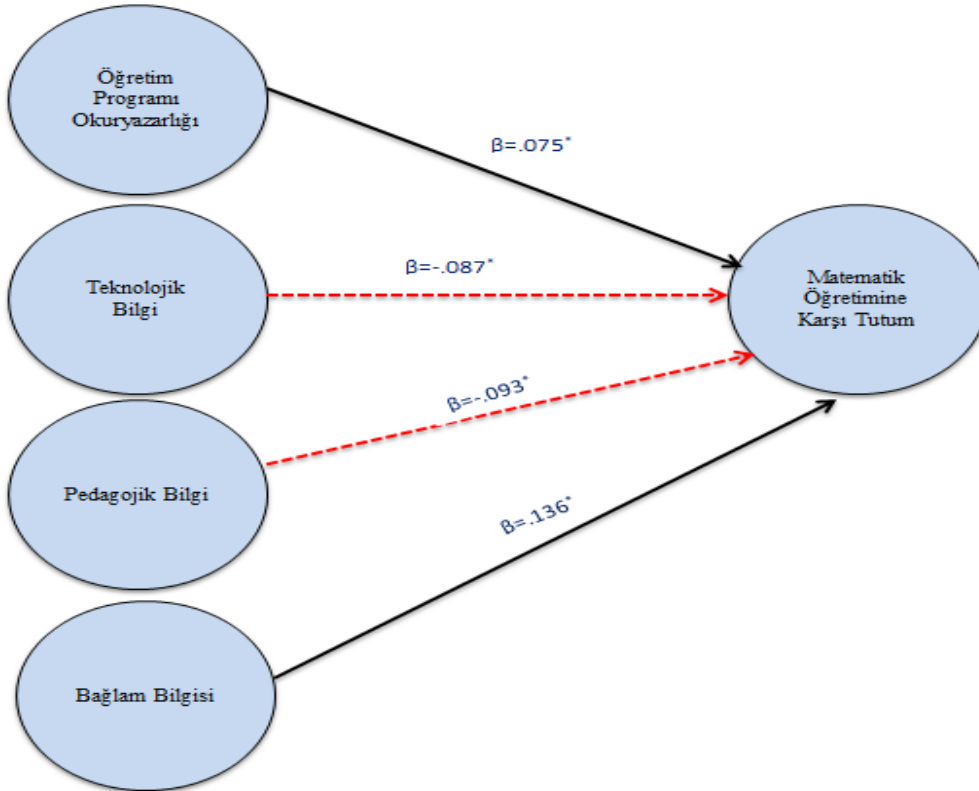
Tablo 7. Adım adım (stepwise) regresyon yöntemine göre sınıf öğretmenlerinin matematik için TPAB ve öğretim programı okuryazarlıkları, matematik öğretimine karşı tutumlarını yordamasına ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi verileri

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | | Collinearity Statistics | |
|--------------------------------|-----------------------------|-------|---------------------------|--------|-----|-------------------------|-------|
| | Std. | | Beta | t | p | Tolerance | VIF |
| | B | Error | | | | | |
| (Sabit) | 3,073 | ,142 | | 21,676 | ,00 | | |
| Öğretim Programı Okuryazarlığı | ,042 | ,021 | ,075 | 1,994 | ,04 | ,884 | 1,131 |
| TB | -,041 | ,018 | -,087 | -2,330 | ,02 | ,952 | 1,051 |

| | | | | | | | |
|----|-------|------|-------|--------|-----|------|-------|
| PB | -,040 | ,018 | -,093 | -2,223 | ,02 | ,757 | 1,320 |
| BB | ,060 | ,017 | ,136 | 3,423 | ,00 | ,836 | 1,197 |

Yordanan: Matematik Öğretimine Karşı Tutum; n=712; R=0,255; R²=0,065; Düzeltmiş R² = 0,059;
F_(4; 711)=12,242; p<0,05

Tablo 8 incelendiğinde varyans büyütme faktörü (VIF) değerlerinin 10'dan küçük, tolerans değerlerinin de 0,1'den büyük olması sorun teşkil edecek bir çoklu korelasyon olmadığını göstermektedir. Yukarıdaki tablo incelendiğinde yordayan değişkenlerden öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutlarından TB, PB ve BB'nin matematik öğretimine karşı tutumu anlamlı şekilde etkilemektedir (F_(4; 711)=12,242; p<0,05). Yapılan regresyon modelinde, matematik öğretimine karşı tutumun yaklaşık %6'sının, öğretim programı okuryazarlığı ve TPAB'nin boyutlarından TB, PB ve BB tarafından açıklandığı görülmektedir (Düzeltilmiş R² = 0,059).



Şekil 1. Çoklu doğrusal regresyon modeli ve standardize edilmiş beta katsayıları

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilişkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşırken sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumları, öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgilerinin cinsiyet, öğrenim durumu ve mesleki kıdem değişkenlerine göre anlamlı bir biçimde farklılaşıp farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında cinsiyete göre anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenirken, matematik öğretimine karşı tutumları arasında cinsiyete göre anlamlı düzeyde bir farklılığın mevcut olduğu belirlenmiştir. Cinsiyete göre matematik öğretimine karşı tutum ölçeğinin alt boyutlarında da anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Belirlenen anlamlı farklılığın erkek öğretmenlerin matematik öğretimine karşı tutumlarının kadın öğretmenlerden anlamlı düzeyde yüksek

olmasından kaynaklı olarak erkek öğretmenler lehine değerlendirilmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuca göre sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde cinsiyet değişkeninin belirleyici bir faktör olmadığı fakat matematik öğretimine karşın tutumları üzerinde belirleyici bir faktör olduğu söylenebilir. Başka bir ifade ile bu sonuç, cinsiyetin sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşın tutumları üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu etkinin düzeyini belirlemek için yapılan analizler sonucunda cinsiyetin matematik öğretimine yönelik tutum üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Demir ve Toraman (2021) yaptıkları çalışmalarda yapılan araştırmayla paralel olarak öğretmenlerin program okuryazarlık arasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığını belirlemişlerdir. Benzer araştırma sonuçlarına Sarıgöz ve Bolat (2018), Erdem ve Eğmir (2018), Aslan ve Gürten (2019), Aslan (2019), Keskin (2020), Gülpek (2020), Atlı, Kara ve Mirzeoğlu (2021) ile Aynas (2023) tarafından yapılan araştırmalarda da ulaşılmıştır. Lisans düzeyinde öğretmen adaylarını araştırma sürecine dâhil eden Geerdink, Bergen ve Dekkers (2011) yapmış oldukları araştırmada mesleğe girmeden önce kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına kıyasla öğretim programlarının gerekliliğine ve önemine daha fazla dikkat ettiklerini belirlemişlerdir. Bu durum yapılan araştırma bağlamında değerlendirildiğinde mesleğe başladıktan sonra bu farklılığın ortadan kalktığını göstermektedir.

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında öğrenim durumuna göre anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu belirlenirken, matematik öğretimine karşın tutumları arasında öğrenim durumuna göre anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Öğrenim durumuna göre belirlenen anlamlı farklılığın lisansüstü eğitim mezunu öğretmenlerin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgilerinin lisans mezunu öğretmenlerden anlamlı düzeyde yüksek olmasından kaynaklı olarak lisansüstü öğretmenler lehine değerlendirilmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonucun sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşın tutumları üzerinde öğrenim durumu değişkeninin belirleyici bir faktör olmadığı fakat gerçek öğrenme ortamları ve belirli bir alanda daha derinlemesine araştırmaların yapıldığı eğitim kademesi olan lisansüstü eğitimin (Wilson ve Berne, 1999) öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde belirleyici bir faktör olduğu söylenebilir. Başka bir ifade ile elde edilen sonuç, öğrenim durumunun sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu etkinin düzeyini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları hesaplamaları sonucunda öğrenim durumunun sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Erdamar (2020) ile Demir ve Toraman (2021) yaptıkları çalışmalarda yapılan araştırmaya benzer şekilde öğretmenlerin program okuryazarlık arasında öğrenim durumuna/eğitim düzeyine göre lisansüstü eğitim mezunu öğretmenler lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan araştırmadan farklı olarak Atlı, Kara ve Mirzeoğlu (2021) ile Aynas (2023) yaptıkları araştırmalarda öğretmenlerin program okuryazarlık düzeyleri arasında öğrenim durumuna göre anlamlı bir farklılığın olmadığını tespit etmiştir. Fakat Atlı, Kara ve Mirzeoğlu (2021) ile Aynas (2023) ortalamalar temelinde lisansüstü eğitim mezunu öğretmenlerin program okuryazarlıklarının lisans mezunu öğretmenlere göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları, matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ve matematik öğretimine karşın tutumlarının çeşitli boyutlarında mesleki kıdeme göre anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonucun sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları, matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ve matematik öğretimine karşın tutumları üzerinde mesleki kıdem değişkeninin belirleyici bir faktör olduğu söylenebilir. Başka bir ifade ile elde edilen sonuç, mesleki kıdemin sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları, matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ve matematik öğretimine karşın tutumları üzerinde etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu etkinin düzeyini belirlemek için hesaplanan etki büyüklüğü katsayıları hesaplamaları sonucunda mesleki kıdemin sınıf öğretmenlerinin

öğretim programı okuryazarlıkları, matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ve matematik öğretimine karşı tutumları üzerinde düşük bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Aslan ve Gürten (2019), Atlı, Kara ve Mirzeoğlu (2021), Demir ve Toraman (2021) ile Aynas (2023) yaptıkları çalışmalarda yapılan araştırmadan farklı olarak öğretmenlerin program okuryazarlık arasında mesleki kıdeme göre anlamlı bir farklılığın olmadığını belirlemişlerdir.

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ile anlamlı bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Belirlenen anlamlı ilişkinin öğretim programı okuryazarlığı ile teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinin pedagojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik alan bilgisi ve bağlam bilgisi alt boyutları ile pozitif, teknolojik bilgi, pedagojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik alan bilgisi ile negatif yönlüdür. Araştırmada sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının geneli açısından yalnızca program okuryazarlığı ölçeğinin tutum boyutu arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada yordayan değişkenlerden öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutlarından teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin matematik öğretimine karşı tutumu anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarından yola çıkılarak sınıf öğretmenlerinin öğretmeyi amaçladıkları matematik dersinin bağlamının gerektirdiği içeriğe hâkim olmaları gerekmektedir. Fakat bu süreçte matematik dersinin içeriğine etki eden teknolojik pedagojik alan bilgilerine ve matematik öğretim bağlamında program okuryazarlığına ihtiyaç olduğu göz ardı edilmemelidir.

Araştırmaya katılım gösteren sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine karşı tutumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri ile anlamlı bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Değişkenler arasında belirlenen bu ilişki dikkate alınarak gerek meslek öncesi lisans düzeyinde öğretmen yetiştirme programlarında gerekse hizmet içinde öğretmenlerin yetiştirilme sürecinde ifade edilen değişkenler bağlamında eğitimler farkındalığının ve etkisinin artırılması gerektiği önerilebilir. İlkokul düzeyinde etkili bir matematik öğretimi için öğretmenin matematik öğretim programını bilmesi ve programın gerektirmiş olduğu bileşenleri öğretme-öğrenme sürecine aktarması gereklidir. Bunun yanında matematik öğretiminin gerektirmiş olduğu alan bilgisi, pedagojik bilgiye, teknolojik bilgiye de süreçte hâkim olması matematik öğretiminin başarıya ulaşmasında önemli katkılar getirebileceği söylenebilir.

Ajisuksmo ve Saputri (2017) ile Hwang ve Son (2021) yaptıkları araştırmalarda matematiğe yönelik tutum ile matematik başarısı arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Bu durum dikkate alınarak öğretmenleri matematik dersine karşı tutumları ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkiler incelenerek öğretmen ve öğrenci bağlamındaki sonuçlar karşılaştırılabileceği gibi ilişkili olma durumları ortaya çıkarılabilir.

Araştırmada sınıf öğretmenlerinin lisansüstü eğitim alma durumlarının öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerinde belirleyici bir faktör olduğu ve lisansüstü eğitim alan sınıf öğretmenlerinin öğretim programı okuryazarlıkları ve matematik için teknolojik pedagojik alan bilgilerine yönelik yeterliklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı elde edilen sonuçları dikkate alarak öğretmenlerin lisansüstü eğitim almalarını teşvik etmek ve desteklemek için mevcut yönetmeliklerine ekler yaparak düzenlemeler yapabilir.

Araştırmada öğretim programı okuryazarlığı ve teknolojik pedagojik alan bilgisinin boyutlarından teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin matematik öğretimine karşı tutumu anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir. Bu etki durumu dikkate alınarak sınıf öğretmenlerinin öğrenme ihtiyaçları analiz edilerek süreçteki aksaklıklara yönelik tedbirler alınabilir. Bu tedbirler öğretmen bağlamında bireysel olarak kendini yetiştirme temelinde olabileceği gibi kurumsal anlamda okuldan başlayarak eğitimden sorumlu bakanlık bağlamında iyileştirme ve geliştirme faaliyetleri şeklinde olabilir.

KAYNAKÇA

Ajisuksmo, C.R.P. and Saputri, G.R. (2017). The influence of attitudes towards mathematics, and metacognitive awareness on mathematics achievements. *Creative Education*, 8(3), 486-497. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.83037>

Akyıldız, S. (2020). Öğretim programı okuryazarlığı kavramının kavramsal yönden analizi: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(73), 315-332.

Alpar, R. (2020). *Spor, sağlık ve eğitim bilimlerinden örneklerle uygulamalı istatistik ve geçerlik güvenirlik*. Detay.

Aslan, S. ve Gürten, E. (2019). Ortaokul öğretmenlerinin program okuryazarlık düzeyleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 171-186.

Aslan, S. (2019). An analysis of prospective teachers' curriculum literacy levels in terms of reading and writing. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 973-979.

Atlı, K., Kara, Ö. ve Mirzeoğlu, A. D. (2021). Beden eğitimi öğretmenlerinin program okuryazarlık düzeylerine yönelik algılarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 26(2), 281-299.

Awofala, A. O. (2016). Effect of personalisation of instruction on students' motivation to learn mathematics word problems in Nigeria. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(3), 486-509.

Aynas, N. (2023). Sınıf öğretmenlerinin program okuryazarlık düzeyleri ve programa bağlılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 1426-1445.

Ball, D. L. and Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: knowing and using mathematics. İçinde J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. (ss. 83-104). Ablex.

Bolat, Y. (2021). *Eğitim programı okuryazarlığı*. Pegem Akademi.

Bowers, J. S. and Stephens, B. (2011). Using technology to explore mathematical relationships: A framework for orienting mathematics courses for prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 285-304. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9168-x>

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

Brantley-Dias, L. and Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103-128. <https://doi.org/10.1080/15391523.2013.10782615>

Brown, C. A. and Borko, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 209-239). Macmillan Publishing Co, Inc.

Buckingham, D. (2013). *Beyond technology: Children's learning in the age of digital culture*. John Wiley & Sons.

Büyüköztürk, Ş. (2023). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.

Carpenter, T. P., Kumar, S. and Rose, F. (1997). Hardware/software co-development: differentiating between co-design and co-debug. *VHDL Times*, 6(1), 1-7.

Christensen, L. B., Johnson, B. and Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz*. A.Aypay (çev.ed.). Anı.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Erlbaum.

Creswell, J. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed). Pearson.

Çömlekçi, N. (2001). *Bilimsel araştırma yöntemi ve istatistiksel anlamlılık sınamaları*. Bilim Teknik.

Dalal, M., Archambault, L. and Shelton, C. (2017). Professional development for International teachers: Examining TPACK and technology integration decision making. *Journal of Research on Technology in Education*, 49(3-4), 117-133. <https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1314780>

Demir, C. G. ve Çetin, Ş. (2012). Matematik öğretimi tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 59-65.

Demir, E. and Toraman, Ç. (2021). Öğretmenlerin eğitim programı okuryazarlığı düzeyleri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(3), 1516-1528.

Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H. and Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: Instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75, 213-234.

Dursun, S. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: Matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.

Ellis, P.D. (2009). *Thresholds for interpreting effect sizes*. http://www.polyu.edu.hk/mm/effectsizafaqs/thresholds_for_interpreting_effect_sizes2.html, 10.09.2024.

Erbaş, A. K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 88-92.

Erdamar, F. S. (2020). *Sınıf öğretmenlerinin program okuryazarlık algıları ve ilkökul yöneticilerinin öğretmenlerin program okuryazarlık becerisine yönelik algılarının ilerlemeci felsefe bağlamında analizi*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Fırat Üniversitesi.

Erdem, C. ve Eğmir, E. (2018). Öğretmen adaylarının eğitim programı okuryazarlığı düzeyleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 123-138. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.428727>

Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-I: Teknoloji destekli matematik öğretimi. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 51-63.

Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. Sage.

Garba, S. A., Byabazaire, Y. and Busthami, A. H. (2015). Toward the use of 21st century teachinglearning approaches: The trend of development in Malaysian schools within the context of Asia Pacific. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 10(4), 72-29. <https://doi.org/10.3991/ijet.v10i4.4717>

Garofalo, J., Drier, H., Harper, S., Timmerman, M.A. and Shockey, T. (2000). Promoting appropriate uses of technology in mathematics teacher preparation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 1(1), 66-88.

Geiger, V., Calder, N., Tan, H., Loong, E., Miller, J. and Larkin, K. (2016). Transformations of teaching and learning through digital technologies. *Research in Mathematics Education in Australasia 2012-2015*, 255-280. https://doi.org/10.1007/978-981-10-1419-2_13

George, D. ve Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step bystep: A simple guide and reference*. Pearson.

Gliner, J.A., Morgan, G.A. and Leech, N.L. (2015). *Uygulamada araştırma yöntemleri: Desen ve analizi bütünleştiren yaklaşım*. Nobel.

Göloğlu Demir, C. ve Çetin, Ş. (2012). Matematik öğretimi tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 59-65.

Green, S.B. and Salkind, N.J. (2016). *Using SPSS for Windows and Macintosh, Books a la Carte*. Pearson.

Geerdink, G., Bergen, T. and Dekkers, H. (2011). Diversity in primary teacher education gender differences in student factors and curriculum perception. *Teachers and Teaching*, 17(5), 575-596.

Gülpek, U. (2020). *Beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının program okuryazarlık ve beden eğitimi öğretim yeterliliği düzeylerinin incelenmesi*, [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.

Haciomeroglu, E.S., Bu, L., Schoen, R.C. and Hohenwarter, M. (2011). Prospective teachers' experience in developing lessons with dynamic mathematics software. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 18(2), 71-82.

Hwang, S. and Son, T. (2021). Students' attitude toward mathematics and its relationship with mathematics achievement. *Journal of Education and e-Learning Research*, 8(3), 272-280. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2021.83.272.280>

İnceoğlu, M. (2004). *Tutum algı iletişim*. Elips.

İpek, A. S. ve Baran, D. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının teknoloji destekli temsillerle ilgili düşünceleri. In 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium. Fırat Üniverstesi, Elazığ.

Karagöz, Y. (2019). *Spss Amos Meta uygulamalı istatistiksel analizler* (2. baskı). Nobel Akademik.

Karasar, N. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler* (38. Baskı). Nobel Akademik.

Karataş, İ., Pişkin-Tunç, M., Demiray, E. and Yılmaz, N. (2016). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 512-533. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2016.16.2-5000194940>

Keskin, A. (2020). *Öğretmenlerin öğretim programı okuryazarlık düzeylerine yönelik algılarının belirlenmesi*, [Doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Kholid, M. N., Agustin, R. L. and Pradana, L. N. (2019). Effect of TPS strategy with portfolio assessment and learning interest on mathematical learning achievement. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(9), 616-620.

Kholid, M.N., Hamida, P.S., Pradana, L.N. and Maharani, S. (2020). Students' critical thinking depends on their cognitive style. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 1045-1049.

Koehler, M.J., Mishra, P. and Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4(863), 1-12. doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863

Lee, C. J. and Kim, C. M. (2014). An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research & Development*, 62(4), 437-460. <https://doi.org/10.1007/s11423-014-9335-8>

Luik, P., Taimalu, M. and Suviste, R. (2018). Perceptions of technological, pedagogical and content knowledge (TPACK) among pre-service teachers in Estonia. *Education and Information Technologies*, 23(2), 741-755. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9633-y>

Luo, S. and Zou, D. (2022). A systematic review of research on technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK) for online teaching in the humanities. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2139026>

Mertens, D. M. (2010). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (3rd ed.). Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The TPACK Diagram Gets an Upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>

Mishra, P. and Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A Framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Mutluoğlu, A. ve 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.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Professional standards for teaching mathematics*. Author.

Niess, M.L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and teacher education*, 21(5), 509-523.

Ozgun-Koca, S.A., Meagher, M. and Edwards, M.T. (2010). Preservice teachers' emerging TPACK in a technology-rich methods class. *Mathematics Educator*, 19(2), 10-20.

Önal, N. (2016). Development, Validity and Reliability of TPACK Scale with Pre-Service Mathematics Teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2), 93-107.

Özgen, K., Narlı, S. and Alkan, H. (2013). Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknoloji kullanım sıklığı algılarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 31-51.

Özgür, H. (2020). Relationships between teachers' technostress, technological pedagogical content knowledge (TPACK), school support and demographic variables: A structural equation modeling. *Computers in Human Behavior*, 112, 106468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106468>

Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Effect size reporting in educational research. *İlköğretim Online*, 12(2), 334-346.

Peker, Ö. (1985). *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretiminin sorunları, matematik öğretimi ve sorunları*. TED.

Polly, D. (2010). Employing technology to create authentic learning environments. In *Distance learning technology, current instruction, and the future of education: Applications of today, practices of tomorrow* (pp. 83-95). IGI Global.

Polly, D., Martin, C., Wang, C., Lambert, R., Pugalee, D.K. and Middleton, C.W. (2016). The influence of professional development on primary teachers' TPACK and use of formative assessment. In Handbook of research on transforming mathematics teacher education in the digital age (pp. 382–405). IGI Global.

Pradana, L.N., Sholikhah, O.H., Maharani, S., Kholid, M.N. and Surakarta, U.M. (2020). Virtual mathematics kits (VMK): Connecting digital media to mathematical literacy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(3), 234–241. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.11674>

Ramatlapana, K. and Makonye, J.P. (2012). From too much freedom to too much restriction: The case of teacher autonomy from National Curriculum Statement (NCS) to Curriculum and Assessment Statement (CAPS). *Africa Education Review*, 9(1), 7-25. <http://dx.doi.org/10.1080/18146627.2012.753185>.

Sarıgöz, O. ve Bolat, Y. (2018). Examination of the competencies of the pre-service teachers studying at the education faculties about the educational program literacy. *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*, 10(9), 103-110.

Saykal, A. ve Uluçınar-Sağır, Ş. (2021). Türkiye'de öğretmen yeterlikleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi araştırmaları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 115-137.

Sulistyanto, H., Prayitno, H.J., Sutama, S., Narimo, S. and Sutopo, A. (2023). The effectiveness of hybrid learning-based adaptive media to empower student's critical thinking skills: Is it really for VARK learning style? *Asian Journal of University Education*, 19(1), 95–107. <https://doi.org/10.24191/ajue.v19i1.21219>

Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2013). *Using multivariate statistics* (6. edition). Pearson Education.

Tanişlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95.

Taşpınar, M. (2017). *Sosyal bilimlerde SPSS uygulamalı nicel veri analizi*. Pegem Akademi.

Tsamir, P. (2007). When intuition beats logic: prospective teachers' awareness of their same sides-same angles solutions. *Educational Studies in Mathematics*, 65, 255-279.

Türnüklü, E.B. (2005). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 21, 234-247.

Ünlü, E. (2007). İlköğretim okullarındaki üçüncü, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve ilgilerinin belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19,129-148.

Wahyu, K., Ratnasari, D., Mahfudy, S. and Etmay, D. (2019). Mathematics teachers and digital technology: A quest for teachers' professional development in Indonesia. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 4(1), 31-44.

Wilson, S. M. and Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. *Review of Research in Education*, 24, 173-209.

Wuensch, K. L. (2012). Reporting the strength of effect estimates for simple statistical analyses. http://core.ecu.edu/psyc/wuenschk/docs2210/Strength_of_Effect.docx, 31.08.2024.

Yamane, T. (2001). *Temel örnekleme yöntemleri*. Çev. A.Esin, M.A. Bakır, C. Aydın, E. Gürbüzsel. Literatür Yayınları.

Yar-Yıldırım, V. (2020). Öğretmenlerin program okuryazarlıkları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 208-224. <https://doi.org/10.17679/inuefd.590695>

Yıldız, İ. ve Uyanık, N. (2004). Günümüz matematik öğretimi ve yakın çevre etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 437-442.

Yiğit-Koyunkaya, M. ve Tataroğlu-Taşdan, B. (2019). Matematik Öğretmen adaylarının ders planlarının teknoloji entegrasyonu açısından değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1137-1166. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.555139>

Zan, R. and Martino, P.D. (2007). Attitudes towards mathematics: Overcoming positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiasts Monograph*, 3(1), 157-168.