



İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Düzeyleri ile Temel Yeterlilik Testi Matematik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Fatmagül Ergün^{1*}

Emin Aydın²

Esra Türk³

¹İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi,
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye
fatmagulergun@marun.edu.tr

²Marmara Üniversitesi, Matematik
Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye
eaydin@marmara.edu.tr

³Marmara Üniversitesi, Matematik
Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye
esratürk@marun.edu.tr

Geliş tarihi: 30.01.2025
Kabul tarihi: 05.03.2025
Yayın tarihi: 30.05.2025

Özet: Matematik eğitiminin temel amacı, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm bulabilmelerini sağlamaktır. Ancak okullarda, öğrencilerin matematiği nereden kullanacaklarına dair soru işaretleri bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu soruya cevap verilse de öğretimde bu algının yeterince kullanılmaması bir sorun olarak öne çıkmaktadır. Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematiksel bilgi ve becerileri günlük hayatlarında kullanabilmesidir. PISA sınavlarında Türkiye'nin başarısızlığının sebeplerinden biri, öğretmenlerin düşük matematik okuryazarlığı olabilir. İlköğretim matematik öğretmenlerinin seçilmesinde TYT sınavında matematik okuryazarlığını ölçen sorularının yer alması gerektiği düşünülmektedir. Bu sınavdaki matematik başarıları ile matematik okuryazarlık öz-yeterlilik algısı arasındaki ilişkinin ne olacağı araştırmanın sorusunu oluşturmuştur. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyleri ile ÖSYM tarafından yapılan Temel Yeterlilik Testi (TYT) matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırma, 2023-2024 eğitim öğretim yılında İstanbul ilindeki üç devlet üniversitesinde eğitim gören 1. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyleri ile TYT matematik başarıları arasında olumlu yönde düşük düzeyde bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelime: Matematik Okuryazarlığı, Öz-Yeterlilik, TYT, İlköğretim Matematik Öğretmen Adayı

GİRİŞ

Matematik eğitiminde temel amaçlardan biri bireyin günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm yolu bulabilmesini sağlamaktır. Matematik öğretim programında öğrencinin sahip olması beklenen özellikler “bilgiyi üreten, günlük hayatta etkili olarak kullanabilen, problem çözme, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerine sahip, girişimci, duygudaşlık kurabilen, dahil olduğu topluma ve kültüre katkı sağlayan” olarak verilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Türkiye Yüzyılı Maarif Model de genelde okuryazarlık becerilerini özelde ise matematik okuryazarlığının önemini vurgulamaktadır (MEB, 2024). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD, 2016), matematik eğitiminin temel amaçlarının gerçek hayatta matematiğin konumunun farkında olunmasının, amaca yönelik, eleştirel ve derin düşünebilen bireylerin yetiştirilmesinde önemli olacağını ifade etmiştir. 21. yüzyılda matematik alanında yetkin olabilmek için matematiği çok iyi bilmenin dışında okullarda öğrenilen matematik bilgisinin gerçek hayat problemlerinde kullanılabilmesi ve bu bilgilerden yeni bilgilerin üretilmesi gerekmektedir (Erdoğan & Arslan, 2023). Okullarda verilen matematik eğitimi düşünüldüğünde ise matematiğin nerede kullanılacağına dair öğrencilerde soru işaretleri olduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenler sınıflarda “matematiği nerede kullanacağım?” sorusuna sıkça muhatap olmaktadır. Bu soru matematik ile gerçek hayat arasında bir bağlantının kurulması gerektiğine işaret etmektedir.

Diğer bir taraftan matematik öğretmenleri günlük hayat ile matematik arasında nadiren ilişki kurmaktadır (Bozkurt, 2019). Dolayısıyla öğrenciler tarafından sorulan bu soru cevaplanabilse de bu algının öğretimde etkili bir şekilde kullanılmadığı düşünülmektedir. Gerçek hayat meşgulliyetleri ile okulda öğretilen matematik arasında bağlantı olmaması matematik eğitiminde yaşanan bir meseledir (Altun & Bozkurt, 2017). Bu sorunun çözülmesi toplumu oluşturan bireylerin sadece matematik bilmesi ile değil aynı zamanda da matematik okuryazarı olabilmesi ile mümkündür. Bu kapsamda, matematik derslerinde öğrenilen bilgilerin gerçek hayatta kullanılabilmesini ifade eden matematik okuryazarlığı kavramı giderek önem kazanmış ve bu kavramın geliştirilmesi matematik eğitiminin temel uğraşlardan biri olmuştur (Altun & Bozkurt, 2017).

İlköğretim matematik öğretim programında en çok vurgulanan hedeflerden biri matematik okuryazarlığıdır (Albayrak vd., 2023).

Matematik okuryazarlığının öneminin artmasıyla birçok ülke eğitim sistemlerini geliştirme ve planlama süreçlerinde, temel odağı matematik okuryazarlığı olan PISA değerlendirmelerini bir kaynak olarak benimsemeye başlamıştır (Breakspear, 2012). PISA değerlendirmeleri ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik, fen okuryazarlık düzeylerini ve dil becerilerini ölçmektedir. Sonuçlara bakıldığında Türkiye PISA (2022) uygulamasında 81 ülke arasında 34. sırada yer almaktadır. Bu kapsamda öğrencilerin bir problem konusunda eleştirel ve analitik düşünmesi, problemin sonucuna ulaşması ve problem durumunu günlük hayata aktarması konusunda bir eksiklik olduğu yani bireylerin yeteri düzeyde matematik okuryazarı olmadığı düşünülmektedir.

Deng ve Gopinathan (2016) PISA sonuçlarına bakılarak “referans toplum” oluşturulduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bu sonuçlarda başarı yakalayan ülkelerin en iyi eğitim sistemine sahip olduğu söylenebilir. Matematik okuryazarlığının ve PISA başarısının önemi göze alındığında Türkiye gibi gelişmekte olan bir ülkenin PISA (2022) uygulama sonucunda elde edilen başarısızlık için önlemler alınmalıdır. Nitekim az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde meselenin kaynağı, insan kaynağının yeterince geliştirilememesidir (Ersoy, 1997). Matematik okuryazarlığı konusundaki başarısızlığın sebepleri araştırılmalı ve iyileştirmeler yapılmalıdır. PISA sınavındaki Türkiye’nin başarısızlığının sebeplerinden biri öğretmenlerin matematik okuryazarlığının düşük olabileceğidir (Aydın vd., 2020). An vd. (2004), uluslararası sınavlarda elde edilen öğrenci başarısının en önemli sebeplerinden birinin öğretmenler olduğunu belirtmektedir. Öğretmenlerin mesleki bilgi ve becerilerinin uluslararası standartlarla karşılaştırılması, eğitimde başarıyı artıracak önemli bir adımdır. 2008 yılında gerçekleştirilen matematik öğretmen adaylarının eğitimini ve gelişimini değerlendiren uluslararası karşılaştırmalı TEDS-M (Matematikte Öğretmen Eğitimi ve Gelişimi Çalışması), katılımcı ülkelerin başarılarının TIMSS ve PISA sınavlarındaki başarılarıyla uyumlu olduğunu göstermiştir (Tatto vd., 2008). Bu sebep düşünüldüğünde matematik eğitiminde başrol oynayan matematik öğretmenleri eğer matematik okuryazarı değilse bu toplumu oluşturan diğer bireylerin matematik okuryazarı olması beklenemez bir durumdur. Dolayısıyla öğretmen matematik ile günlük hayat arasındaki bağlantıyı kuramaz ve matematik eğitimindeki meselelerden biri varlığını sürdürmeye devam eder. Bu kapsamda matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlık düzeyleri ele alınması gereken bir konudur.

Yaşamın her noktasında matematik bulunmaktadır. Toplumu oluşturan bireyler matematikte güçlenmeli, insan hayatındaki teşhir ettiği etkisini doğru algılamalı, yaratıcı düşünceye sahip olmanın fırsatlarını gözetmeli ve bunlardan yararlanmalıdır (Ersoy, 1997). Dolayısıyla matematiksel bilgiye sahip olup onu günlük hayatta kullanabilmeli; yani matematik okuryazarı olmalıdır. Öğrencilerde bu yetkinlikler mümkün olduğu kadar erken geliştirilmelidir. Matematiksel bilginin kullanılabilmesi ve birçok matematiksel bilgi-becerinin ilköğretimde, ilköğretim öğretmenleri tarafından kazandırılıyor olması sebebiyle ilköğretim matematik öğretmenleri matematik eğitiminin en temel konumunda bulunmaktadır. Bu kapsamda da öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeyinin gelişmesi için ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarı olup matematik okuryazarlık öz yeterlikleri de yüksek olmalıdır. Matematik okuryazarlığının geliştirilmesi için öğretmenlerinin öncelikli olarak matematik okuryazarlığının sahip olması gerekmektedir (Altıntaş vd., 2012).

Matematik öğretmenlerinin inançları, öğrencilerin matematiksel başarıları üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Philipp (2007), öğretmenlerin inançları ve duygularının öğretim tarzlarını ve dolayısıyla öğrencilerin öğrenme deneyimlerini şekillendirdiğini belirtmektedir. Bu çerçevede, öğretmenlerin öz-yeterlilik inançları, matematiksel düşünme ve pedagojik becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynar (Schoenfeld, 2016). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ve öz-yeterlilik düzeylerine ilişkin farkındalık geliştirmeleri ve bu yeterliliklerini bilinçli bir seviyeye taşımaları, öğretmenlik mesleğine adım attıklarında öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerilerinin gelişimine önemli katkılar sağlayacaktır (Özgen & Bindak, 2008). Öz-yeterlilik, bir bireyin belirli bir görevi başarıyla yerine getirme inancıdır (Pajares & Miller, 1994). Bu inançlar, öğrencilerin matematiksel problemleri çözme süreçlerinde önemli bir motivasyon kaynağı oluşturur (Schunk, 1991). Bandura (1997), öz-yeterliliğin bireylerin başarıya ulaşmadaki kritik rolünü detaylı bir şekilde tartışarak, bu inançların eğitimdeki etkilerini kapsamlı bir biçimde ele almıştır. Eğitimde, öğretmenlerin okuryazarlık ve öz-yeterlik algılarının yüksek olması gerektiği vurgulanmaktadır (Aydın vd., 2020). Bir bireyin herhangi bir beceriyi geliştirebilmesi için, öncelikle o beceriye yönelik öz-yeterlilik inancına

sahip olması gerekmektedir. Yani, matematiksel okuryazarlık kazanabilen bir birey, önce matematik okuryazarlığına dair öz-yeterlilik inancına sahip olmalıdır.

Diğer bir taraftan bakıldığında ilköğretim matematik öğretmenleri diğer mesleklerde olduğu gibi Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafında Yükseköğretim Kurumları Seçme Sınavına (YKS) tabi tutularak seçilmektedir. Bu sınav Temel Yeterlilik Testi (TYT) ve Alan Yeterlilik Testinden (AYT) oluşmaktadır. Bu sınavın bileşenleri incelendiğinde ilköğretim matematik öğretmenlerinin seçiminde TYT sınavının matematik dersinde onların matematik okuryazarlığını ölçebilecek soruların yer alması gerektiği düşünülmektedir. TYT sınavının matematik soruları incelendiğinde ise yeni nesil soru kavramı kapsamında karmaşık olan ve matematik okuryazarlığını tam olarak ölçmediği düşünülen sorulardan oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu kapsamda TYT sınavının matematik okuryazarlığını yordamadığını açıklamak hedeflenmiştir. Ayrıca TYT (2023) sınavını ülke genelinde ortalaması 40 net üzerinden ortalama 8 net olarak hesaplanmıştır. Bu sınavdaki başarısızlığın sebebi soruların karmaşık yapısından dolayı ölçmek istediği becerileri ölçemediğinden, öğrencilerin yeterli matematiksel bilgiye sahip olmadığından veya sahip olduğu matematiksel bilgiyi kullanamadığından olabilmektedir. Matematik öğretmenlerinin sahip olması gereken yeterlilikler incelendiğinde, sadece akademik bilgiyi değil, aynı zamanda problem çözme, yorumlama ve matematiksel muhakeme becerilerini içeren matematik okuryazarlığını da kapsamaması gerektiği vurgulanmaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2014). Toplumun matematik okuryazarlığını geliştirecek olan matematik öğretmenlerinin de seçiminde matematik okuryazarlığının ölçülmesi gerektiği düşünülmektedir (Demir & Altun, 2018). Bu kapsamda matematik öğretmenlerinin bu sınavdaki matematik başarılarının ve matematik okuryazarlığı öz yeterlilik algılarının incelenmesi gereken konular olduğu düşünülmektedir.

Matematik Okuryazarlığı

Matematik okuryazarlığı, toplumun yaşadığı kültürde var olan çeşitli etkinliklerde bulunmak için sahip olduğu matematiksel bilgiyi kullanarak yorumlama ve iletişimde kullanabilme becerisidir (Hoogland, 2003). OECD (1999; 2003; 2006; 2009) matematik okuryazarlığını, matematiğin gerçek yaşam bağlamlarındaki yerini anlama ve tanımlama, gerektiğinde matematik bilgisini yapılandırıcı, ilişkilendirici ve yansıtıcı yollarla kullanarak karar verme ve bunu bir yaşam biçimi haline getirme olarak tanımlamıştır. Daha sonra OECD (2013; 2016), bu tanımlı genişleterek matematik okuryazarlığını, bireyin matematiği günlük yaşamda çeşitli şekillerde ifade etme, uygulama ve yorumlama yeteneği olarak tanımlamış ve matematiksel muhakeme becerisini, kavramsal ve süreç bilgisi yeteneklerini, matematiksel araçları kullanma becerisini, tahmin ve öngöründe bulunma yetisini matematik okuryazarlığının temel bileşenleri olarak vurgulamıştır. OECD'nin tanımının dışında alan yazında matematik okuryazarlığıyla ilgili benzer tanımlamalar mevcuttur. Matematik okuryazarlığı, gerçek hayatta matematiğin nasıl kullanıldığını görebilmek, sıkıntıları gidermek ve ihtiyaçları karşılamak için matematik bilgisinden yararlanabilmek olarak tanımlanmaktadır (Ersoy, 1997). Matematik okuryazarlığı, matematiğin günlük hayattaki yer aldığı konumu anlama ve karşılaşılan meslelerin çözümünde matematiksel bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (McCrone & Dossey, 2007). Matematik okuryazarlığı, matematik işlemlerinin yapıp yapılmamasından çok, işlemlerin gerçek hayattaki matematiksel sorunları bilme, bu sorunları matematiksel problemler oluşturarak ifade edebilme ve bu problemleri çözmek için çabalarla ulaştıkları düzeydir (Satici, 2008). Matematik okuryazarlığı, bireyin matematik bilgisi ve becerilerini iş, okul ve günlük hayatında kullanabilmesidir (Özgen & Bindak, 2011). Eğitim almış bireylerin yeterli düzeyde bilgi ve beceri edinerek matematik okuryazarı olması önem arz etmektedir (Altıntaş vd., 2012). Altun ve Bozkurt (2017) okuryazarlık faktörlerini “(i) algoritmik işlem yapma, (ii) zengin matematik içeriğine hâkim olma, (iii) matematiksel çıkarımda bulunma, (iv) matematiksel teklif geliştirme ve/veya geliştirilmiş teklifi yorumlama, (v) gerçek hayattaki durumun matematik dilindeki karşılığını anlama, (vi) matematik dilinin gerçek hayattaki karşılığını anlama” olarak belirtmiştir. Bilgeç (2022), çalışmasının sonucunda matematik okuryazarlığını “temel matematik becerilerinden iletişim, matematikselleştirme, temsil, muhakeme ve müzakere, problem çözme stratejileri, matematik dili kullanımı ve matematiksel araç kullanımı ile ele alınması” olarak tanımlamıştır. Bütün bu tanımlamalar dikkate alındığında matematik okuryazarlığının matematik yapma becerisi dışında analitik ve eleştireli düşünme ile yaklaşarak problem çözebilme becerisine bağlı olduğu, matematik bilgisini çeşitli işlevlerde kullanabilmeyle ilişkili olduğu, matematik eğitiminde edinilen bilgilerin günlük hayatta karşılıkları olduğu ve bunları bulabilmek için bağlantılar kurulması gerektiği, bağlantıların kurularak karşılaşılan sıkıntılara daha kolay çözüm yolu bulunulabileceği, oluşan düğümlerin çözülebilmesi için matematik okuryazarlığının önemli olduğu ve problemlerin matematiksel düşünmeyle çözülmesiyle toplumun gelişebileceği düşünülmektedir.

Literatür İncelemesi

YÖK Tez, Google Akademik ve Dergi Park veri tabanlarında Türkiye kaynaklı araştırmalar tarandığında matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini ve matematik okuryazarlık öz-yeterlilik düzeylerini araştırdıkları çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Tekin ve Tekin (2004), çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini incelemiştir. Özgen ve Kutluca (2013), çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı kavramına, bu kavramın önemine ve geliştirilmesine yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Güneş ve Gökçek (2013), çalışmalarında ilköğretim fen, matematik ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerini incelemişlerdir. Yenilmez ve Ata (2013), çalışmalarında seçmeli matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik düzeylerine olan etkisini değerlendirmişlerdir. Özgen (2015), çalışmasında matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik düzeylerini cinsiyet ve akademik başarı değişkenleri açısından incelemiştir. Aydın vd. (2020), matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik düzeylerini, cinsiyet ve ailelerinin eğitim durumu değişkenlerine göre değerlendirmiştir. Kabaal ve Barak (2016), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin lisans eğitimi süresince nasıl geliştiğini araştırmıştır. Dinçer vd. (2016), matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançlarını, matematik öğretimine yönelik yeterlik inançlarını ve bu değişkenlerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun oldukları lise türü gibi değişkenlerle ilişkisini ele almışlardır. Zehir ve Zehir (2016), çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançlarını; cinsiyet, sınıf düzeyi, lise mezuniyet türü, akademik not ortalaması, lisans yerleştirme puanı ve ebeveynlerin eğitim durumu gibi değişkenler bağlamında değerlendirmişlerdir. Özgen vd. (2018), matematik öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı ve problem kurma öz-yeterlilik inançlarını, mezun oldukları fakülte türü, mesleki deneyim ve çalıştıkları okul türü gibi değişkenlere göre incelemiş ve bu iki yeterlik inancı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Tat (2018), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançlarının akademik başarı ile olan ilişkisini ve bu inançların cinsiyet ile sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Şahin (2021), matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri sırasında aldıkları matematik okuryazarlığı eğitimini mesleki pratiklerine nasıl yansıttıklarını ve bu bağlamdaki mesleki gelişimlerini incelemiştir. Yenilmez ve Turğut (2012), matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik düzeylerini incelemişlerdir. Ünal ve Çil (2021), ilköğretim öğretmenlerinin matematik öğretimi öz-yeterlilik inançları ile matematik okuryazarlık ve matematiksel modelleme öz-yeterlilik inançları arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Bununla birlikte, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançları ile TYT matematik başarıları arasındaki ilişkiyi ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Zehir ve Zehir (2016), lisans yerleştirme puanları değişkenini değerlendirmiş, ancak güncel sınav sistemine uygun olmaması nedeniyle bu çalışmanın yeterli bir kaynak olamayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Önemi ve Amacı

İlköğretim matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının matematik okuryazarı olmaları ve matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançlarının yüksek düzeyde olması gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye için referans toplum olma yolunda önemlidir. Ayrıca öğretmenlerin öz-yeterlilik inançlarının yüksek olması, öğrencilerin matematik başarısını olumlu yönde etkilemektedir (Orman & Sevgi, 2022). Bu kapsamda öğretmenlerin ilgili lisans programlarına yerleştirilmesinde uygulanan sınav sisteminde (YKS) matematik okuryazarlığının ölçülmesi gerektiği düşünülmektedir. Matematik okuryazarlığını belirlemede matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inancı önemli bir bileşendir. Başarı davranışı ile öz yeterlilik inancı doğrudan ilişkilidir (Schunk, 2003). Adı geçen YKS sınavının TYT bölümünde yer alan matematik dersi bu becerinin ölçülmesinde beceri temelli sorulara yer verildiğinden uygun bir bölüm olabileceği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının seçiminde matematik okuryazarlıkları dikkate alınırsa lisans eğitiminde alacakları eğitimle de var olan becerilerini geliştirebileceklerdir. Dolayısıyla TYT sınavının matematik bölümündeki başarı ile matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inancı arasında bir ilişki olması gerektiği düşünülmektedir. Bu kapsamda bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ÖSYM tarafından yapılan Temel Yeterlilik Testindeki matematik başarıları ile matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inanç düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ÖSYM tarafından yapılan Temel Yeterlilik Testi matematik başarı düzeyleri nedir?

2. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilik inançları ne düzeydedir?
3. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ÖSYM tarafından yapılan Temel Yeterlilik Testi sınavındaki matematik başarıları ile matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilik arasındaki ilişki var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişki tarama deseni kullanılmıştır. Tarama araştırmaları, etkili ölçüm araçlarından yararlanılarak insanların tutum, düşünce ve inançlarının değerlendirilmesini, değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesini, geleceğe yönelik tahminler yapılmasını ve farklı alt gruplardaki değişimlerin analiz edilmesini sağlayan bir araştırma türüdür. İlişki tarama deseninde evreni temsil edecek örneklemden iki veya daha fazla değişken hakkında toplanan veriler ile değişkenler arasındaki ilişki incelenir (Büyüköztürk vd., 2021). İlişkinin incelendiği çalışmalara korelasyonel araştırmalar da denilmektedir (Creswel, 2017). Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz yeterlilik inanç düzeyi ile TYT matematik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma evreni İstanbul ilinde 2023-2024 eğitim öğretim yılında üniversitelerde eğitim alan 1. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarıdır. ÖSYM tarafından 2023 yılında yapılan Temel Yeterlilik Sınavına ilişkin bilgiler alınacağı için çalışma evreninde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının 1. sınıf olması önemlidir. Çalışma grubunun belirlenmesinde rastgele örnekleme yöntemi mümkün olmadığından ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile örneklem seçilmiştir. Ulaşılabilir örnekleme yöntemi, çalışma grubunun erişilebilirliğin maddi olarak daha uygun olduğu örnekleme yöntemidir (Creswell, 2017). Çalışma grubunun seçilmesinde rastgele örnekleme yöntemi seçilmesi mümkün olmasa da araştırma yapılacak üniversitelerin hem devlet üniversitesi olmasına hem de üniversitede okuyan öğrencilerin demografik özelliklerinin çalışma evrenin temsil edebilmesi dikkate alınmıştır. Örneklem büyüklüğü çalışmanın istatistiksel olarak anlamlı bir genellemeye ulaşabilmesi için önem arz etmektedir. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi için öncelikle çalışma evreninin sayısına ulaşılmıştır. İstanbul çalışma evreninde yaklaşık olarak 600 1. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayı olduğuna YÖK'ün veri tabanından ulaşılmıştır. Bu kapsamda örneklem büyüklüğü Büyüköztürk vd. (2021)'in belirttiği şekilde evrenin büyüklüğüne göre yaklaşık olarak 120 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Creswell de (2017) korelasyonel araştırmalarda örnekleme büyüklüğünün 30 olmasını uygun görmüştür. Dolayısıyla yaklaşık olarak 120 ilköğretim matematik öğretmen adayından veri toplanması hedeflenmiştir ancak 95 öğretmen adayına ulaşılabilmektedir. Bu çalışma grubu demografik özelliklerinden ve erişilebilirliklerinden dolayı Marmara Üniversitesi, İstanbul Medeniyet Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesindeki 1. sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları olarak belirlenmiştir. Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'de çalışma grubunun demografik özellikleri sunulmaktadır.

Tablo 1

Çalışma Grubunun Yaşadığı İller

Yaşadığı İl	f	%
Adana	2	%2,10
Adıyaman	1	%1,05
Ağrı	1	%1,05
Aksaray	1	%1,05
Ankara	2	%2,10
Aydın	2	%2,10
Balıkesir	2	%2,10
Batman	1	%1,05
Bingöl	1	%1,05

Tablo 1 (Devam)

Yaşadığı İl	f	%
Bitlis	1	%1,05
Burdur	2	%2,10
Bursa	3	%3,15
Diyarbakır	2	%2,10
Düzce	2	%2,10
Erzurum	1	%1,05
Gaziantep	2	%2,10
Gümüşhane	1	%1,05
İstanbul	32	%33,68
Kahramanmaraş	4	%4,21
Kastamonu	1	%1,05
Kocaeli	4	%4,21
Konya	2	%2,10
Kütahya	2	%2,10
Malatya	1	%1,05
Manisa	3	%3,15
Mardin	3	%3,15
Niğde	1	%1,05

Tablo 1 incelendiğinde katılımcıların geldiği illerin çeşitli olduğu görülmekte ve öğretmen adayları farklı illerde yaşadığından dolayı verilerin Türkiye'yi temsil etmekte olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 2

Çalışma Grubunun Cinsiyetleri

Cinsiyet	f	%
Erkek	17	%17,89
Kız	78	%82,10

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların cinsiyetlerine göre kız öğretmen adayının daha yoğunlukta olduğu bir veri grubu ortaya çıkmıştır. Yükseköğretim program atlası incelendiğinde ise kızların bu bölümde okuma oranının erkeklere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu kapsamda veri alınan grubun cinsiyet özellikleri de Türkiye'de bulunan öğretmen adaylarının özelliklerini yansıtmaktadır.

Tablo 3

Çalışma Grubunun Mezun Olduğu Lise Türleri

Mezun Olunan Lise Türü	f	%
Fen Lisesi	21	%22,1
Anadolu Lisesi	63	%66,3
Sosyal Bilimler Lisesi	2	%2,1
Açık Öğretim Lisesi	5	%5,3
Meslek Lisesi	1	%1,1
Özel Okul	3	%3,2

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların farklı liselerden mezun öğrencilerin olması demografik özellik bakımından çeşitliliği desteklemektedir.

Veri Toplama Araçları

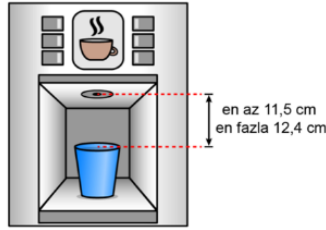
Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlilik İnanç Ölçeği

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlilik inançlarını ölçmek amacıyla, Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen “Matematiksel Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek “Günlük hayattaki bir problemin çözümünde herhangi bir açıdan yeterliliğe karar verebiliyorum.” Matematik okuryazarlık öz yeterlilik inancını ölçen ifadelerden oluşmaktadır. Beşli likert tipinde hazırlanmış olan bu ölçek, 4’ü olumsuz olmak üzere toplam 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 'Tamamen Katılıyorum' seçeneğinden 'Hiç Katılmıyorum' seçeneğine kadar sıralanmıştır. Öleekten alınabilecek puanlar 25 ile 125 arasında değışmekte olup, daha yüksek puanlar, matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inancının daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Yapılan faktör analizi, ölçek maddelerinin 1. faktör yük değerlerinin yeterince yüksek olduğunu ve tek faktörün toplam varyansın %42,85’ini açıkladığını ortaya koymuştur. Güvenirlik analizinde, madde-toplam puan korelasyonlarının 0,48 ile 0,75 arasında değıştiğı ve ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısının 0,94 olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin kullanımı için geliştiricilerinden gerekli izin alınmıştır.

Kişisel Bilgi Formu

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ÖSYM tarafından yapılan Temel Yeterlilik Testindeki matematik dersi doğru-yanlış sayıları ve demografik özellikleri bilgisinin alınması için sorumlu araştırmacı tarafından hazırlanan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Adı geçen formda ilköğretim matematik öğretmen adayına cinsiyet, ailesinin yaşadığı yer demografik özellikleri, mezun olduğu lise türü ve ÖSYM tarafından yapılan Temel Yeterlilik testindeki matematik bölümüne ilişkin TYT ve YKS puanları sorulmuştur. TYT 2023 matematik sorularından problem temelli bir soru şekil 1’de örnek olarak verilmektedir.

19. Bir kahve makinesi, bardak koyma haznesine yerleştirilen bardağın uzunluğunu algılamaktadır. Bu kahve makinesinin çalışabilmesi için kahve haznesi ile bardağın en üst kısmı arasındaki mesafenin, şekilde gösterildiği gibi en az 11,5 cm ve en fazla 12,4 cm olması gerekmektedir.



Bu kahve makinesinin bardak koyma haznesine 14,5 cm uzunluğunda bir bardak yerleştirildiğinde makine çalışmakta, 15,2 cm uzunluğunda bir bardak yerleştirildiğinde ise makine çalışmamaktadır.

Buna göre, bu kahve makinesinin bardak koyma haznesine

- I. 14,2 cm
- II. 14,4 cm
- III. 14,6 cm

uzunluğundaki bardaklardan hangileri yerleştirildiğinde makine kesinlikle çalışır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

Şekil 1. TYT matematik sorusu (2023)

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler Özgen ve Bindak (2008) tarafından geliştirilen “*Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Ölçeği*” ve sorumlu araştırmacı tarafından hazırlanan “*Kişisel Bilgi Formu*” ile toplanmıştır. Verilerin toplanırken herhangi bir zorunluluk oluşturulmadan gönüllü bir şekilde katılmaları sağlanmıştır. Üç farklı devlet üniversitesinden toplam 95 öğretmen adayından veri toplanmıştır. Öğretmen adaylarının tamamının verileri doğru şekilde verdiği varsayılmıştır. 95 öğretmen adayından alınan verilerin tamamı verilerin analizinde kullanılmıştır. Veriler toplanmadan önce Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma ve Yayın Etik Kurulundan 16.01.2024 tarihinde 7111705 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Katılımcılardan gönüllü onam formu ile veriler tamamen gönüllülük esasına uygun olarak toplanmıştır.

Veriler analiz edilirken istatistiksel analizler kullanılmıştır. Birinci ve ikinci problem sorusunun cevabına ulaşmak için matematiksel okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyleri ve TYT matematik başarılarının tespitinde betimsel istatistik kullanılmıştır. TYT matematik netleri 1-10 (çok kötü), 11-20 (kötü), 21-30 (ortalama), 31-40 (iyi) olacak şekilde gruplandırılmıştır. Matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyleri ise 25.00-58.3 arasındaki ortalama değerlerin “Düşük”, 58.4-91.7 “Orta” ve 91.8-125 arasındakilerin “Yüksek” düzeyde gruplandırılmıştır. Üçüncü problem sorusunun cevabına ulaşmak için öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına Kolmogorov-Smirnov testi ile bakılmıştır. Veriler normal dağıldığından matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyi ile TYT matematik başarıları arasındaki ilişkinin hesaplanmasında Pearson korelasyon kat sayısı analizi kullanılmıştır.

Varsayımlar ve Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı varsayımları bulunmaktadır. İlk olarak, katılımcıların matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançları ve sınav başarı düzeyleri ile ilgili dürüst ve doğru yanıtlar verecekleri varsayılmaktadır. Ayrıca, matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançları ve matematik başarı düzeylerini ölçmek için kullanılan TYT matematik testinin geçerlik ve güvenilirliği kabul edilmektedir. Çalışmanın bazı sınırlılıkları da mevcuttur. İlk olarak, örneklem sadece belirli ülkenin öğretmen adayları ile sınırlıdır, bu nedenle bulguların farklı eğitim sistemlerine sahip ülkelerde genellenemeyebilir. Ayrıca, veri toplama süreci katılımcıların öz-değerlendirmelerine dayandığı için, yanıtların önyargılı veya subjektif olma ihtimali bulunmaktadır.

BULGULAR

Araştırmada ilk olarak öğretmen adaylarının Temel Yeterlilik Testi matematik başarılarının betimsel istatistik bulgularına yer verilmiştir. Betimsel istatistik ile ilgili bulgular Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4

Öğretmen Adaylarının TYT Matematik Başarılarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Değişken	N	X	SD	Max	Min
TYT Matematik Netleri	95	27,16	4,52	40	16

Tablo 4. İncelendiğinde 40 sorunun yer aldığı bir sınavda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının en fazla yaptıkları net 40, en az yaptıkları net ise 16’dır. Bu netlerden elde edilen ortalama ($X=27,1605$) ortalama bir değerdir. TYT matematik netleri 1-13,3(kötü), 13,4-26,7(ortalama), 26,8-40 (iyi) olacak şekilde gruplandırılmıştır. Bu kapsamda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TYT matematik başarılarının iyi olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmada ikinci olarak öğretmen adaylarının Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik ölçeği aracılığıyla toplanan verilerin betimsel istatistik bulgularına yer verilmiştir. Betimsel istatistik ile ilgili bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5*Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları*

Değişken	N	X	SD	Max	Min
Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterliliği	95	91,48	12,16	122	65

Betimsel istatistik sonuçlarına göre ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlilikleri $\bar{x}=91,48$ olduğu tespit edilmiştir. Matematik okuryazarlık öz-yeterliliği 25-58,3 (düşük), 58,4-91,7 (orta), 91,8-125 (yüksek) olacak şekilde gruplandırılmıştır. Betimsel analiz sonuçlarına göre ilköğretim matematik öğretmen adaylarının orta düzeyde matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inancına sahip olduğu söylenebilmektedir.

Araştırmanın üçüncü bulgusu öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlilik düzeyleri ile TYT matematik başarıları arasındaki ilişkinin analizinden oluşmaktadır. Bu bulgu için öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edilmiştir. Test sonucunda verilerin normal dağıldığı görülmüştür. Veriler normal dağıldığından Pearson korelasyon kat sayısı ile analiz yapılmıştır. Korelasyon analizine ilişkin bulgular Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6*Öğretmen Adaylarının Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Düzeyleri ile TYT Matematik Başarıları Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi*

Değişkenler	Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Düzeyi	TYT Matematik Neti
Matematik Okuryazarlık Öz-Yeterlilik Düzeyi	1	0,22*
TYT Matematik Neti	-	1

n=95, *p<0,05

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyleri ile TYT matematik başarı düzeyleri arasındaki ilişkiye bakıldığında olumlu yönde düşük düzey bir ilişki ($r=0,23$; $p<0,05$) olduğu görülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının Temel Yeterlilik Testi (TYT) matematik başarıları, matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inanç düzeyleri ve bu iki değişken arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının TYT matematik netlerinin ortalaması ($\bar{X} = 27,16$), genel olarak iyi düzeyde bir başarıyı işaret etmektedir. Adayların 40 sorudan en fazla 40, en az 16 net yaptığı gözlemlenmiştir. Başarı düzeyleri kötü (1-13,3), orta (13,4-26,7) ve iyi (26,8-40) olarak gruplandırıldığında, öğretmen adaylarının büyük bir çoğunluğunun iyi bir başarı düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının genel olarak iyi bir başarı düzeyine sahip olmaları, onların matematiksel temel bilgi ve becerilerde yeterli bir altyapıya sahip olduklarını doğrulamaktadır. Ancak, tam puana ulaşan aday sayısının az olması, eğitimdeki eksikliklerin belirlenmesi ve bu eksikliklerin giderilmesi için daha kapsamlı bir analiz yapma gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Araştırma bulgularına göre, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlilik düzeylerinin ortalaması ($\bar{X}=91,48$) orta düzeyde olarak değerlendirilmiştir. Öz-yeterlilik düzeyleri düşük (25-58,3), orta (58,4-91,7) ve yüksek (91,8-125) olarak sınıflandırıldığında, adayların büyük bir kısmının öz-yeterlilik inançlarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Bu sonuç, adayların matematik okuryazarlığına ilişkin öz-yeterlilik inançlarının yüksek olmadığını, ancak temel yeterliliklere ilişkin bir farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Ancak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inancının yüksek olması beklenmektedir. Matematik okuryazarlığının, matematiksel problemleri çözme, yorumlama ve matematiği gerçek hayatla ilişkilendirme becerilerini içerdiği düşünüldüğünde, bu alandaki öz-yeterlilik düzeylerinin artırılmasının, öğretmen adaylarının hem mesleki başarıları hem de sınıf ortamındaki

performansları üzerinde olumlu etkiler yaratabileceği değerlendirilmektedir. Tekin ve Tekin (2004) çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarını orta düzeyde bulmuşlardır. Özgen (2015) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inançlarının genellikle orta düzeyde olduğunu bulmuştur. Çalışmanın bulguları bu çalışmalarla örtüşmektedir. Fakat Yenilmez ve Turğut (2012), Güneş ve Gökçek (2013), Dinçer vd. (2016), Aydın vd. (2020) tarafından yapılan çalışmalar ile örtüşmemektedir. Bu çalışmalarda öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıkları ve öz-yeterlilik inanç düzeyleri ortalamasının üzerinde çıkmıştır. Bunun sebebi araştırmanın araştırma sorusu gereği yalnızca birinci sınıf öğretmen adaylarından veri toplanmış olması olabilir. Zehir ve Zehir (2016) çalışmalarında 4. Sınıf öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterlilik algısının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada, TYT matematik başarıları ile matematik okuryazarlık öz-yeterlilik düzeyleri arasında olumlu yönde düşük düzeyde ($r=0,22$, $p<0.05$) bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç araştırmanın planlanmasında beklenen bir sonuçtur. Zehir ve Zehir (2016) tarafından yapılan çalışmada da ÖSS (ÖSYM tarafından geçmiş yıllarda yapılan üniversite giriş sınavı) puanları ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Sınavda yüksek başarı gösteren öğrencilerin matematik okuryazarlık öz-yeterlilik düzeylerinin düşük düzeyde bir ilişki göstermesi, sınavın niteliği ve kapsamıyla ilişkilendirilebilir. TYT matematik sınavının gerekli bilgi ve becerileri ölçen bir sınav olmadığı düşünülmektedir. Öyle ki, bu sınavda başarılı olan öğrencilerin matematik başarıları ile matematik okuryazarlık öz-yeterlilik inançları arasında düşük düzey bir ilişki çıkmıştır.

Matematik okuryazarlığını ölçen becerilerin, gerçek hayatla ilişkilendirilebilen problem çözme ve eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel süreçleri içermektedir, ancak standart sınavların bu süreçleri yeterince değerlendiremediği düşünülmektedir. Bu durum, TYT matematik sınavının kapsam geçerliliği açısından ele alınması gerektiğini göstermektedir. TYT matematik başarılarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik inançlarıyla düşük düzeyde ilişki göstermesi, sınavın gerçek hayatla ilişkili matematiksel problemleri çözme, yorumlama ve analiz etme becerilerini ölçmedeki yetersizliğinden kaynaklanabilir. PISA gibi uluslararası düzeyde sınavlarının, matematik okuryazarlığını gerçek hayat problemleri bağlamında ölçmeye odaklanırken, ulusal sınavların genellikle bilgi ve işlem odaklıdır.

ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarına göre araştırma alanına ve uygulama alanına yönelik öneriler verilebilir. Uygulama alanına yönelik öneriler şu şekilde sıralanabilir: Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterliliklerini geliştirmek amacıyla eğitim programlarında uygulama temelli etkinliklere daha fazla yer verilmelidir. Bu etkinlikler, adayların matematiksel kavramları gerçek hayatla ilişkilendirme, problem çözme ve yorumlama becerilerini desteklemeye odaklanmalıdır. Ayrıca, TYT matematik sınavının kapsam ve niteliği yeniden değerlendirilmeli ve yalnızca işlem becerilerini değil, matematik okuryazarlığı, matematiksel düşünme, yorumlama ve eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel süreçleri ölçen soruların oranı artırılmalıdır. Bunun yanı sıra, öğretmen eğitim programlarına öz-yeterlilik artırıcı ve matematik okuryazarlığını destekleyici modüller eklenerek adaylara PISA gibi uluslararası sınavlarda kullanılan matematik odaklı sorular üzerinde çalışma fırsatları sunulabilir. Eğitim sürecinde teorik bilgilerin uygulamalarla desteklendiği bütüncül bir yaklaşım benimsenmeli, adayların problem çözme ve analitik düşünme becerilerini geliştirecek etkinliklere öncelik verilmelidir. Araştırma alanına yönelik öneriler şu şekilde sıralanabilir: Aynı örneklemin mezun olmadan önce matematik okuryazarlık öz yeterlik inancı ölçülüp değişim gözlemlenebilir, öğretmen adaylarının matematik okuryazarlıklarını artıracak tasarımı tabanlı araştırmalar yapılabilir, nitel araştırma verileri ile bu çalışmanın bulguları desteklenebilir.

KAYNAKÇA

- Albayrak, H. B., Tarım, K., & Baypınar, K. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile matematik okuryazarlığı başarılarının incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 115-127. <https://doi.org/10.24315/tred.1012064>
- Altun, M., & Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 42(190), 171-188. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6916>
- Altıntaş, E., Özdemir, A. Ş., & Kerpiç, A. (2012). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının bölümlere göre karşılaştırılması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 26-34.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172. <https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000021943.35739.1c>
- Aydın, B., Çulha, Ş., & Yeşilgöz-Şengün, G. Y. (2020). Matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık öz-yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 860-874. <https://doi.org/10.30703/cije.656316>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.
- Bilgeç, İ. (2022). *Matematik eğitimi uzman ve öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı kavramı hakkındaki düşünceleri* [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Bozkurt, I. (2019). *Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi*. [Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Breakspear, S. (2012). The policy impact of PISA: An exploration of the normative effects of international benchmarking in school system performance. *OECD Education Working Papers*, 71. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Büyüktürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (30. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi* (H. Ekşi, Çev.). EDAM Yayıncılık.
- Demir, F., & Altun, M. (2018). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 1-24. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7111>
- Deng, Z., & Gopinathan, S. (2016). PISA and high-performing education systems: Explaining Singapore's education success. *Comparative Education*, 52(4), 449-472. <https://doi.org/10.1080/03050068.2016.1219535>
- Dinçer, B., Akarsu, E., & Yılmaz, S. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 207-228. <https://doi.org/10.16949/turcomat.99884>
- Erdoğan, E., & Arslan, Ç. (2023). Matematik eğitimi alanında matematik okuryazarlığı üzerine yapılan çalışmaların tematik içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57, 1669-1693. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1281997>
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: Matematikte okuryazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 115-120.
- Güneş, G., & Gökçek, T. (2013). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 70-79.
- Hoogland, K. (2003). *Mathematical literacy and numeracy*. Utrecht: APS, National Center for School Improvement.
- Kabael, T., & Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 321-349.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1-8. sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. <https://mufredat.meb.gov.tr/>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). *Türkiye Yüzyılı maarif modeli: Eğitimde dönüşüm ve yenilikçi yaklaşımlar raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- McCrone, S. S., & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy - it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.

- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- OECD. (1999). *Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment*. Paris: OECD.
- OECD. (2003). *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem-solving knowledge and skills*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2009). *PISA 2009 assessment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Orman, F., & Sevgi, S. (2022). Matematik Öğretmenlerinin Özyeterlik ve Kolektif Özyeterlik İnançlarının İncelenmesi. *Bogazici University Journal of Education*, 39-1(2), 49-70. <https://doi.org/10.52597/buje.964438>
- Özgen, K. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına yönelik öz-yeterlik inançları. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 1-12.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, 16(2), 517-528.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2011). Determination of self-efficacy beliefs of high school students towards math literacy. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(2), 1085-1089.
- Özgen, K., Özer, Y., & Arslan, E. (2018). Öğretmenlerin matematik okuryazarlığı ve problem kurma öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 1-21. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.20.01.002>
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). The role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Information Age Publishing.
- Satıcı, K. (2008). PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Tez Merkezi.
- Schoenfeld, A. H. (2016). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. Routledge.
- Schunk, D. H. (2003). Self-efficacy and achievement behavior. *Educational Psychology Review*, 15(2), 173-184.
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). *Motivation and Social Cognitive Theory*. *Contemporary Educational Psychology*, 60, Article ID: 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Tatto, M. T., Schille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *TEDS-M: Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-04/TEDS-M_International_Report.pdf
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). *Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma*, <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=85> adresinden 20 Ocak 2025 tarihinde alınmıştır.
- Topbaş-Tat, E. (2018). Matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları. *İlköğretim Online*, 17(2), 489-499.
- Ünal, Ş., & Çil, O. (2021). Öğretmenlerin matematik öğretimi ile matematiksel modelleme ve okuryazarlık öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, 2(II), 28-40.
- Yenilmez, K., & Ata, A. (2013). Matematik okuryazarlığı dersinin öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterliğine etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2).
- Yenilmez, K. ve Turğut, M. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Okuryazarlığı Özyeterlik Düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 253-258.

Zehir, K., & Zehir, H. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik inanç düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 104–117.

Investigation into the Relationship between Mathematics Literacy Self-efficacy Levels of Prospective Primary Mathematics Teachers and TYT Mathematics Achievement

Fatmagül Ergün^{1*} 

Emin Aydın² 

Esra Türk³ 

¹Istanbul 29 Mayıs University, Department of mathematics education, İstanbul, Türkiye
fatmagulergun@marun.edu.tr

²Marmara University, Department of mathematics education, İstanbul, Türkiye
eaydin@marmara.edu.tr

³Marmara University, Department of mathematics education, İstanbul, Türkiye
esratürk@marun.edu.tr

*Corresponding Author

Received: 30.01.2025
Accepted: 05.03.2025
Available Online: 30.05.2025

Abstract: Mathematical literacy refers to an individual's ability to apply mathematical knowledge and skills in daily life. One possible reason for Türkiye's low performance in the PISA exams may be the insufficient mathematical literacy of teachers. It is suggested that questions assessing mathematical literacy should be incorporated into the Basic Proficiency Test (TYT), the first stage of the university entrance examination administered by ÖSYM. Since prospective primary mathematics teachers also take this exam as part of their admission process, understanding the relationship between their mathematics achievement in TYT and their self-efficacy perceptions regarding mathematical literacy is of significant importance. This study aims to examine the relationship between the mathematical literacy self-efficacy beliefs of prospective elementary mathematics teachers and their mathematics achievement in the TYT. We conducted this research with first-year pre-service elementary mathematics teachers enrolled in three state universities in İstanbul during the 2023-2024 academic year. The findings indicate a low but positive correlation between mathematical literacy self-efficacy belief levels and mathematics achievement in the TYT.

Keywords: Mathematics Literacy, Self-Efficacy, TYT, Pre-service Primary Mathematics Teachers

INTRODUCTION

One of the primary objectives of mathematics education aims to equip individuals with the ability to solve problems encountered in daily life. The mathematics curriculum outlines the expected characteristics of students as follows: "producing knowledge, using it effectively in daily life, demonstrating problem-solving, critical thinking, and communication skills, being entrepreneurial, establishing empathy, and contributing to the society and culture in which they live" (Ministry of National Education [MoNE], 2024). The Turkish Century Education Model also highlights the significance of literacy skills broadly, with a particular emphasis on mathematical literacy (MoNE, 2024). The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2016) emphasizes that mathematics education should enable individuals to recognize the role of mathematics in real life and to develop purposeful, critical, and deep thinking skills. In the 21st century, mathematical competence requires mastering mathematical concepts and applying this knowledge to real-life problems and generating new knowledge from existing mathematical understanding (Erdoğan & Arslan, 2023). Despite the mathematics education provided in schools, students often question its real-life applications. Teachers frequently encounter the question, "Where will I use mathematics?" in the classroom. This reflects the necessity of establishing a stronger connection between mathematical concepts and real-world contexts.

Mathematics teachers often struggle to establish connections between mathematical concepts and real-life contexts in the classroom (Bozkurt, 2019). While we can answer students' questions about the real-world relevance of mathematics, our teaching practices fail to integrate this perception effectively. The disconnection between real-life professions and the mathematics taught in schools remains a significant issue in mathematics education (Altun & Bozkurt, 2017). Addressing this issue requires ensuring that individuals acquire mathematical knowledge and fostering their mathematical literacy. In this context, mathematical literacy, defined as the ability to apply mathematical knowledge to real-life situations, has gained increasing importance. Consequently, enhancing mathematical literacy has become a central focus of mathematics education (Altun & Bozkurt, 2017). In line with this, the primary mathematics curriculum places significant

Cite as (APA 7): Ergün, F., Aydın, E. & Türk, E. (2025). Investigation into the relationship between mathematics literacy self-efficacy levels of prospective primary mathematics teachers and tyt mathematics achievement. *Trakya Journal of Education* 15(Special Issue), 184–210. <https://doi.org/10.24315/tred.1630191>



This is an open Access paper distributed under the terms of Conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

emphasis on developing students' mathematical literacy (Albayrak et al., 2023). With the growing importance of mathematical literacy, many countries have started to adopt PISA assessments, whose primary focus is mathematical literacy, as a resource in their education systems' development and planning processes (Breakspear, 2012). PISA assessments measure the mathematics and science literacy levels and language skills of primary school students. When the results are analyzed, Türkiye ranks 34th among 81 countries in PISA (2022). In this context, that there is a deficiency in students' critical and analytical thinking about a problem, reaching the result of the problem, and transferring the problem situation to daily life; that is, individuals are not sufficiently mathematically literate.

Deng and Gopinathan (2016) stated that a "reference society" is formed based on the results of international assessments such as PISA and TIMSS. It is commonly believed that a country's ranking in PISA is commonly believed to be with the quality of its education system. Given the significance of mathematical literacy and success in PISA, educational policymakers have a widespread consensus that measures should be taken to address Türkiye's low performance in PISA (2022). The root cause of educational underperformance in developing or underdeveloped countries is often attributed to the insufficient development of human resources (Ersoy, 1997). Therefore, identifying the factors contributing to low mathematical literacy and implementing necessary improvements are crucial. One potential reason for Türkiye's weak performance in PISA is the inadequate mathematical literacy of teachers (Aydın et al., 2020). An et al. (2004) emphasize that teacher quality is one of the most significant factors influencing student performance in international assessments. Comparing teachers' professional knowledge and skills with international standards is essential to improve educational outcomes. The TEDS-M (Teacher Education and Development Study in Mathematics), an international comparative study conducted in 2008, examined the education and development of pre-service mathematics teachers. The findings revealed a strong correlation between countries' performance in TIMSS and PISA and the quality of their mathematics teacher education programs (Tatto et al., 2008). If mathematics teachers, who play a critical role in mathematics education, do not possess an adequate level of mathematical literacy, it is unlikely that the broader society will achieve mathematical literacy. Consequently, teachers may struggle to establish connections between mathematics and real-life applications, perpetuating one of the fundamental challenges in mathematics education. Therefore, we should address the critical issue of mathematics teachers' mathematical literacy levels.

Mathematics is an integral part of everyday life. Individuals within society should develop mathematical competence, recognize its impact on human life, and take advantage of the opportunities it provides for creative thinking (Ersoy, 1997). Therefore, they must not only acquire mathematical knowledge but also be able to apply it effectively in daily life. These competencies should be fostered in students from an early age. Elementary mathematics teachers play a crucial role in shaping students' mathematical development as they introduce fundamental mathematical knowledge and skills in primary education. Consequently, elementary mathematics teachers should possess a high level of mathematical literacy and strong mathematical literacy self-efficacy to enhance students' mathematical literacy. Students development of mathematical literacy in students is directly linked to teachers' own mathematical literacy levels (Altıntaş et al., 2012).

Mathematics teachers' beliefs have a significant impact on students' mathematical achievement. Philipp (2007) states that teachers' beliefs and emotions shape their teaching styles, thereby influencing students' learning experiences. Teachers' self-efficacy beliefs play a crucial role in developing mathematical thinking and pedagogical skills (Schoenfeld, 2016). For pre-service teachers, developing awareness of mathematical literacy and strengthening their self-efficacy beliefs is essential, as these competencies will significantly contribute to students' mathematical literacy once they enter the teaching profession (Özgen & Bindak, 2008). Self-efficacy refers to an individual's belief in their ability to successfully perform a specific task (Pajares & Miller, 1994). These beliefs serve as a key source of motivation for students in solving mathematical problems (Schunk, 1991). Bandura (1997) extensively examined the critical role of self-efficacy in achieving success, highlighting its profound effects on education. It is widely emphasized that teachers should possess strong perceptions of literacy and self-efficacy (Aydın et al., 2020). Developing any skill necessitates individuals believing in their competence in that area. Furthermore, previous success in a particular field positively influences the development of self-efficacy beliefs in that domain (Aydın et al., 2011).

As in other professions, primary school mathematics teachers in Türkiye are selected through the Higher Education Institutions Selection Examination (YKS), administered by the Student Selection and

Placement Centre (ÖSYM). This exam consists of the Basic Proficiency Test (TYT) and the Field Proficiency Test (AYT). Based on an analysis of the test's parts, it seems that questions testing mathematical literacy should be added to the math part of the TYT to improve the selection process for people who want to become math teachers. A review of the mathematics questions in the TYT exam indicates that they primarily consist of complex problems aligned with the "new generation question" format. However, these questions do not appear to comprehensively assess mathematical literacy. The TYT exam's ability to predict mathematical literacy is questionable. Moreover, the nationwide average score in the mathematics section of the 2023 TYT examination was 8 out of 40, raising concerns about the exam's effectiveness. Possible reasons for this low performance include the exam's inability to adequately measure the intended skills due to the complexity of its questions, students' insufficient mathematical knowledge, or their inability to apply existing mathematical knowledge effectively. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2014) asserts that math teachers should have more than just academic knowledge. They should also have mathematical literacy, which includes problem-solving, interpretation, and mathematical reasoning skills. Given that mathematics teachers play a crucial role in fostering mathematical literacy in society, it is argued that their own mathematical literacy skills should be assessed during the selection process (Demir & Altun, 2018). Investigating the relationship between mathematics teachers' achievement in the TYT exam and their self-efficacy perceptions regarding mathematical literacy remains an critical study area.

Mathematics Literacy

Mathematical literacy is the skill of understanding and using mathematical information in everyday life so that people can be fully involved in many activities within their own culture and society (Hoogland, 2003). In its reports from 1999, 2003, 2006, and 2009, the OECD defined mathematical literacy as being able to recognize how math is used in real life, make informed decisions based on mathematical knowledge in a constructive, associative, and reflective way, and to use math in everyday life. In subsequent years, the OECD (2013; 2016) expanded this definition, characterizing mathematical literacy as an individual's ability to express, apply, and interpret mathematics in diverse real-life contexts. In the new definition, mathematical literacy is emphasized as having strong mathematical reasoning skills, knowing both concepts and procedures, being able to use mathematical tools, and demonstrating predictive and forecasting abilities. Beyond the OECD's framework, various definitions of mathematical literacy exist in the literature. For instance, Ersoy (1997) describes mathematical literacy as the ability to recognize how mathematics is utilized in real life and to apply mathematical knowledge in problem-solving and addressing practical needs.

Ensuring that individuals acquire sufficient mathematical knowledge and skills is crucial to fostering mathematical literacy (Altıntaş et al., 2012). Altun and Bozkurt (2017) identified key components of mathematical literacy as (i) performing algorithmic operations, (ii) mastering diverse mathematical content, (iii) making mathematical inferences, (iv) formulating and interpreting mathematical propositions, (v) translating real-life situations into mathematical expressions, and (vi) interpreting mathematical representations in real-life contexts. Bilgeç (2022) also notes that mathematical literacy includes basic math skills like communication, representation, reasoning, negotiation, problem-solving strategies, mathematical language proficiency, and the right use of mathematical tools. Considering these various definitions, mathematical literacy extends beyond mere computational ability; it involves analytical and critical thinking skills essential for problem-solving. It is closely related to the ability to apply mathematical knowledge in different contexts, emphasizing the importance of establishing connections between mathematical concepts and real-life applications. Strengthening these connections enables individuals to develop more effective problem-solving strategies and enhances their capacity to approach challenges using mathematical reasoning.

Literature Review

A review of studies originating Türkiye in the YÖK Thesis, Google Scholar, and DergiPark databases reveals numerous investigations into the mathematical literacy levels and mathematical literacy self-efficacy beliefs of mathematics teachers and pre-service mathematics teachers. Tekin and Tekin (2004) examined the mathematical literacy levels of prospective mathematics teachers, while Özgen and Kutluca (2013) explored their perspectives on the concept of mathematical literacy, its significance, and its development. Similarly, Güneş and Gökçek (2013) analyzed the mathematical literacy levels of pre-service teachers in elementary science, mathematics, and classroom teaching departments. Several studies have focused on mathematical literacy self-efficacy beliefs. For instance, Yenilmez and Ata (2013) assessed the impact of an elective

mathematical literacy course on pre-service teachers' self-efficacy levels. Özgen (2015) investigated self-efficacy beliefs about gender and academic achievement, while Aydın et al. (2020) examined the role of gender and parental education levels. Kabeel and Barak (2016) studied the progression of mathematical literacy skills throughout undergraduate education. Further, Dinçer et al. (2016) explored the relationship between pre-service mathematics teachers' mathematical literacy self-efficacy beliefs, efficacy beliefs toward mathematics teaching, and variables, such as gender, grade level, and high school background. Zehir and Zehir (2016) evaluated self-efficacy beliefs in relation to gender, grade level, high school background, GPA, undergraduate placement scores, and parental education level. Özgen et al. (2018) also looked at the link between mathematical literacy and problem-posing self-efficacy beliefs among math teachers who were already working, considering factors like faculty type, professional experience, and school type. Tat (2018) investigated the correlation between pre-service elementary mathematics teachers' mathematical literacy self-efficacy beliefs and academic achievement while analyzing variations based on gender and grade level. Şahin (2021) explored how mathematics teachers integrate the mathematical literacy education they received during their undergraduate studies into their professional practices and ongoing development. Additionally, Yenilmez and Turgut (2012) analyzed the mathematical literacy self-efficacy levels of prospective mathematics teachers, and Ünal and Çil (2021) examined the relationship between mathematics teaching self-efficacy beliefs, mathematical literacy self-efficacy beliefs, and mathematical modeling self-efficacy beliefs among primary and secondary school teachers. However, no study has been found that specifically investigates the relationship between mathematical literacy self-efficacy beliefs of prospective elementary mathematics teachers and their TYT mathematics achievement. While Zehir and Zehir (2016) considered undergraduate placement scores, their study is not fully applicable to the current examination system. It therefore does not provide sufficient insight into this specific research question.

Importance and Purpose of this Study

It is crucial for Türkiye, as a developing country, to establish a reference society by ensuring that both elementary mathematics teachers and prospective teachers possess mathematical literacy and high levels of mathematical literacy self-efficacy beliefs. Moreover, teachers' self-efficacy beliefs are positively correlated with students' mathematics achievement (Orman & Sevgi, 2022). In this regard, it is suggested that mathematics literacy should be evaluated within the examination system (YKS) used for the placement of teachers into their respective undergraduate programs. Mathematical literacy self-efficacy is a key determinant in shaping an individual's mathematics literacy, as it is directly associated with achievement behavior (Schunk, 2003). The mathematics section of the TYT, a part of the YKS, is considered appropriate for assessing mathematical literacy, as it includes skill-based questions designed to evaluate these competencies. By incorporating mathematical literacy as a factor in the selection of prospective teachers, it is believed that they will be able to enhance their existing skills during their undergraduate education. Therefore, a relationship is expected between performance in the mathematics section of the TYT exam and mathematical literacy self-efficacy beliefs. Given this context, the present study aims to explore the relationship between the mathematics achievement of prospective elementary mathematics teachers in the TYT conducted by ÖSYM and their mathematical literacy self-efficacy belief levels. The research questions guiding this study are as follows:

1. What are the mathematics achievement levels of pre-service elementary mathematics teachers in the TYT conducted by ÖSYM?
2. What is the level of mathematical literacy self-efficacy beliefs among pre-service elementary mathematics teachers?
3. Is there a relationship between mathematics achievement of pre-service elementary mathematics teachers in the TYT and their mathematical literacy self-efficacy beliefs?

METHOD

Research Design

In this study, the relationship survey design, a quantitative research method, was employed. Survey research is a research approach that allows for the evaluation of individuals' attitudes, thoughts, and beliefs, explores the relationships between variables, makes predictions for the future, and analyzes changes within different subgroups through the use of effective measurement tools. In the correlation survey design, the relationship between variables is examined using data collected from a sample that represents the broader population (Büyüköztürk et al., 2021). Studies investigating relationships between variables are often referred to as correlational studies (Creswell, 2017). This study specifically focuses on examining the relationship between the mathematical literacy self-efficacy belief levels of prospective elementary mathematics teachers and their TYT mathematics achievement.

Sample

This study's population comprised first-year prospective elementary mathematics teachers studying at universities in Istanbul during the 2023-2024 academic year. Since data regarding the TYT administered by ÖSYM in 2023 were collected, it was essential that the participants are first-year students. Given that random sampling was not feasible for selecting the study group, the convenience sampling method was used. The convenience sampling method involves selecting a sample based on its accessibility and the practical feasibility of gathering participants (Creswell, 2017). Although random sampling could not be employed, it was considered that the universities involved are state universities, and the demographic characteristics of the students could adequately represent the broader study population. The sample size is critical for ensuring that the study yields statistically significant results. To determine the sample size, the total number of first-year prospective elementary mathematics teachers in Istanbul was first identified. According to data from the Council of Higher Education, there are approximately 600 first-year elementary mathematics teacher candidates in Istanbul. Based on the population size, the sample size was set at approximately 120, in line with Büyüköztürk et al.'s (2021) recommendations. Additionally, Creswell (2017) suggests that a sample size of at least 30 is suitable for correlational studies. As a result, data collection was initially aimed at reaching 120 pre-service elementary mathematics teachers; however, 95 participants were ultimately included in the study. This sample group was selected based on their demographic characteristics and accessibility, consisting of first-year pre-service elementary mathematics teachers from Marmara University, Istanbul Medeniyet University, and Yıldız Technical University. Tables 1, 2, and 3 provide a detailed overview of the demographic characteristics of the study group.

As seen in Table 1, it was observed that participants came from various provinces, indicating diversity in their backgrounds. Since teacher candidates resided in different provinces, it can be stated that the data represent Türkiye as a whole.

Table 1

Provinces Where the Study Group Resides

Province	f	%
Adana	2	2,10%
Adıyaman	1	1,05%
Ağrı	1	1,05%
Aksaray	1	1,05%
Ankara	2	2,10%
Aydın	2	2,10%

Table 1 (Continued)

Province	f	%
Balıkesir	2	2,10%
Batman	1	1,05%
Bingöl	1	1,05%
Bitlis	1	1,05%
Burdur	2	2,10%
Bursa	3	3,15%
Diyarbakır	2	2,10%
Düzce	2	2,10%
Erzurum	1	1,05%
Gaziantep	2	2,10%
Gümüşhane	1	1,05%
İstanbul	32	33,68%
Kahramanmaraş	4	4,21%
Kastamonu	1	1,05%
Kocaeli	4	4,21%
Konya	2	2,10%
Kütahya	2	2,10%
Malatya	1	1,05%
Manisa	3	3,15%
Mardin	3	3,15%
Niğde	1	1,05%

As seen in Table 2, the data group consisted predominantly of female teacher candidates. A review of the Higher Education Program Atlas reveals that the proportion of females enrolled in this field is higher than that of males. In this context, the gender characteristics of the study group also reflected the general characteristics of teacher candidates in Türkiye.

Table 2

Genders of the Study Group

Gender	f	%
Male	17	17,89%
Female	78	82,10%

As seen in Table 3 below, the presence of students from different high school backgrounds supports diversity in demographic characteristics

Table 3*High School Types Graduated by the Study Group*

High School Type	f	%
Science High School	21	22,1%
Anatolian High School	63	66,3%
Social Sciences High School	2	2,1%
Open Education High School	5	5,3%
Vocational High School	1	1,1%
Private School	3	3,2%

Data Collection Instruments***Mathematics Literacy Self-efficacy Belief Scale***

The "Mathematical Literacy Self-Efficacy Perception Scale," developed by Özgen and Bindak (2008), was used to measure the self-efficacy beliefs of primary mathematics teacher candidates regarding mathematical literacy. This scale includes statements that assess mathematical literacy self-efficacy, such as "I can determine competence from any aspect in solving a problem in daily life." The scale is designed in a five-point Likert format, comprising 25 items, including four negative statements. The items are ranked from "Strongly Agree" to "Strongly Disagree." The possible scores range from 25 to 125, with higher scores indicating higher self-efficacy beliefs in mathematical literacy. Factor analysis showed that the factor load values of the items were sufficiently high and that a single factor explained 42.85% of the total variance. Reliability analysis revealed that the item-total score correlations ranged between 0.48 and 0.75, and the Cronbach's alpha reliability coefficient of the scale was 0.94. Necessary permissions were obtained from the developers for the use of this scale.

Personal Information Form

A "Personal Information Form" designed by the responsible researcher was used to collect data on the correct and incorrect answers in the mathematics section of the TYT administered by ÖSYM, and the demographic characteristics of pre-service primary mathematics teachers. This form included questions about the gender of candidates, the demographic characteristics of their family's place of residence, the type of high school they graduated from, and their TYT and YKS scores in the mathematics section. An example of a problem-based TYT mathematics question from 2023 is presented in Figure 1.

19. Bir kahve makinesi, bardak koyma haznesine yerleştirilen bardağın uzunluğunu algılamaktadır. Bu kahve makinesinin çalışabilmesi için kahve haznesi ile bardağın en üst kısmı arasındaki mesafenin, şekilde gösterildiği gibi en az 11,5 cm ve en fazla 12,4 cm olması gerekmektedir.

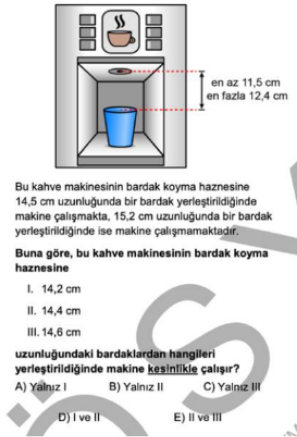


Figure 1. TYT Mathematics Question (2023)

Data Collection and Analysis

The data were collected using the "Mathematical Literacy Self-Efficacy Scale" developed by Özgen and Bindak (2008) and the "Personal Information Form" prepared by the responsible researcher. Participation was voluntary and free from obligation. In this study, 95 teacher candidates from three different public universities participated, and it was assumed that all provided accurate information. The entire dataset from these 95 candidates was used in the analysis. Before data collection, ethical approval was obtained from the Ethics Committee of the Institute of Educational Sciences at Marmara University on January 16, 2024, under approval number 7111705. Participants' data were collected entirely on a voluntary basis with an informed consent form.

Statistical analyses were used to analyze the data. Descriptive statistics analyses were conducted to determine the mathematical literacy self-efficacy belief levels and TYT mathematics achievement scores to answer the first and second research questions. TYT mathematics scores were categorized as 1–13.3 (poor), 13.4–26.7 (average), and 26.8–40 (good). Mathematical literacy self-efficacy belief levels were categorized as 25.00–58.3 (Low), 58.4–91.7 (Medium), and 91.8–125 (High). The Kolmogorov-Smirnov test was used to answer the third research question to check whether the data were normally distributed. Since the data were normally distributed, The Pearson correlation coefficient analysis was used to assess the relationship between mathematical literacy self-efficacy belief levels and TYT mathematics achievement scores.

Assumptions and Limitations

This study is based on certain assumptions. First, it is assumed that participants provide honest and accurate responses regarding their self-efficacy beliefs in mathematical literacy and exam performance levels. Additionally, the validity and reliability of the TYT mathematics test used to measure mathematical literacy self-efficacy beliefs and mathematical performance levels are assumed to be accepted. There are also some limitations to this study. First, the sample was limited to teacher candidates from a specific country, so the findings may not be generalizable to countries with different educational systems. Furthermore, since the data collection process was based on participants' self-assessments, potential biases or subjectivity in responses cannot be ruled out.

FINDINGS

In this study, the first findings presented were the descriptive statistics regarding the mathematics achievement of pre-service teachers in the TYT. The descriptive statistical findings are presented in Table 4.

Table 4*Descriptive Statistical Results of Pre-service Teachers' TYT Mathematics Achievement*

Variable	N	X	SD	Max	Min
TYT Mathematics Scores	95	27,16	4,52	40	16

According to the descriptive statistical results, in in a 40-question exam, the highest net score obtained by pre-service elementary mathematics teachers was 40, while the lowest was 16. The mean score ($\bar{X} = 27.16$) was considered an average value. TYT mathematics scores were categorized as 1–13.3 (poor), 13.4–26.7 (average), and 26.8–40 (good). Based on this classification, it can be concluded that the TYT mathematics achievement of pre-service elementary mathematics teachers falls within the 'good' category.

Secondly, the descriptive statistical findings related to the data collected through the Mathematics Literacy Self-efficacy Scale were examined. These findings are presented in Table 5.

Table 5*Descriptive Statistical Results of Pre-service Teachers' Mathematics Literacy Self-Efficacy Scale*

Variable	N	X	SD	Max	Min
Mathematics Literacy Self-efficacy	95	91,48	12,16	122	65

According to the descriptive statistical results, the mathematics literacy self-efficacy level of pre-service elementary mathematics teachers was $\bar{X} = 91.48$. Mathematical literacy self-efficacy belief levels were categorized as 25.00-58.3 (Low), 58.4-91.7 (Medium), and 91.8-125 (High). Based on the descriptive analysis results, it can be stated that pre-service elementary mathematics teachers have a moderate level of self-efficacy in mathematics literacy.

The third finding of this study consisted of the analysis of the relationship between pre-service teachers' mathematics literacy self-efficacy levels and their TYT mathematics achievement. To analyze this, the normality of the data distribution was tested using the Kolmogorov-Smirnov test, and it was determined that the data followed a normal distribution. Since the data were normally distributed, Pearson's correlation coefficient was used for the analysis. The findings of the correlation analysis are presented in Table 6.

Table 6*Correlation Analysis of the Relationship Between Pre-service Teachers' Mathematics Literacy Self-Efficacy Levels and TYT Mathematics Achievement*

Variables	Mathematics Literacy Self-efficacy Level	TYT Mathematics Score
Mathematics Literacy Self-efficacy Level	1	0,22*
TYT Mathematics Score	-	1

n=95, *p<0,05

According to the correlation analysis results, the relationship between pre-service elementary mathematics teachers' mathematics literacy self-efficacy beliefs and their TYT mathematics achievement levels, a low positive correlation ($r=0.22$; $p<0.05$) was found.

CONCLUSION AND DISCUSSION

This study examines the relationship between pre-service elementary mathematics teachers' performance in the TYT mathematics section and their mathematical literacy self-efficacy beliefs. The study found that the average number of correct answers in the TYT mathematics section ($\bar{X} = 27.16$) indicates a generally good level of success. The candidates' scores ranged from a minimum of 16 to a maximum of 40 out of 40 questions. When categorized into low (1-13.3), moderate (13.4-26.7), and high (26.8-40) achievement levels, most teacher candidates fell within the high-achievement range. This suggests that pre-service teachers have a strong foundation in basic mathematical knowledge and skills. However, the low number of candidates achieving a perfect score highlights the need for a more comprehensive analysis to identify and address gaps in education.

Findings from the study indicate that the average level of mathematical literacy self-efficacy beliefs among the teacher candidates was moderate ($\bar{X} = 91.48$). When classified as low (25-58.3), moderate (58.4-91.7), and high (91.8-125), most candidates fell into the moderate category. This suggests that while pre-service teachers have a general awareness of their mathematical competencies, their self-efficacy beliefs in mathematical literacy are not particularly high. However, pre-service elementary mathematics teachers are expected to have high mathematical literacy self-efficacy beliefs. Given that mathematical literacy encompasses problem-solving, interpretation, and the ability to relate mathematics to real-life situations, enhancing self-efficacy in this domain could positively impact their professional success and classroom performance. The results of this study align with previous research by Tekin and Tekin (2004) and Özgen (2015), who also found that pre-service elementary mathematics teachers generally have moderate levels of mathematical literacy self-efficacy beliefs. However, these findings do not align with studies conducted by Yenilmez and Turgut (2012), Güneş and Gökçek (2013), Dinçer et al. (2016), and Aydın et al. (2020), which reported above-average levels of mathematical literacy and self-efficacy beliefs among teacher candidates. A possible reason for this discrepancy could be attributed to the present study's focus on data from first-year students. Supporting this explanation, Zehir and Zehir (2016) found that fourth-year pre-service teachers had higher mathematical literacy self-efficacy perceptions.

This study found a low but positive correlation between TYT mathematics performance and mathematical literacy self-efficacy beliefs ($r = 0.22$, $p < 0.05$). This aligned with expectations outlined during the study's planning phase. Similarly, Zehir and Zehir (2016) found no significant relationship between previous university entrance exam (ÖSS) scores and mathematical literacy self-efficacy beliefs. The weak correlation between high performance in the TYT mathematics section and mathematical literacy self-efficacy beliefs could be attributed to the nature and scope of the exam. The TYT mathematics test is not necessarily designed to measure the required competencies in mathematical literacy. The fact that students who perform well on this exam show only a weak correlation with mathematical literacy self-efficacy suggests that the exam's content may not fully assess real-life mathematical problem-solving and interpretation skills.

Mathematical literacy involves high-level cognitive processes, such as real-world problem-solving and critical thinking, which standardized exams may not adequately assess. This highlights the need to reevaluate the content validity of the TYT mathematics test. The weak correlation between TYT mathematics performance and mathematical literacy self-efficacy beliefs suggests that the exam may not effectively measure students' ability to solve, interpret, and analyze real-life mathematical problems. Unlike international assessments, such as PISA, which focus on evaluating mathematical literacy in real-world contexts, national exams tend to be primarily emphasize procedural knowledge over real-world applications.

RECOMMENDATIONS

Based on the results of this study, recommendations can be made for both the research field and practical applications. The recommendations for practical applications are as follows. To enhance pre-service teachers' self-efficacy in mathematical literacy, more practice-based activities should be incorporated into education programs. These activities should focus on supporting candidates in relating mathematical concepts to real-life situations, problem-solving, and interpretation skills. Additionally, a revision of the TYT mathematics exam's scope and quality should be undertaken, and the proportion of questions assessing procedural skills and higher-order cognitive processes (mathematical literacy, mathematical reasoning, interpretation, and critical thinking) should be increased. Furthermore, self-efficacy-enhancing and mathematics literacy-

supporting modules can be added to teacher education programs, providing candidates with opportunities to work on math-focused questions used in international exams, such as PISA. A holistic approach should be adopted in the education process, where theoretical knowledge is reinforced with practical applications, and priority should be given to activities that develop candidates' problem-solving and analytical thinking skills. The recommendations for the research field are as follows. The mathematical literacy self-efficacy beliefs of the same sample should be longitudinally to track changes, design-based research can be conducted to enhance pre-service teachers' mathematical literacy, and qualitative research data can be used to support the findings of this study.

REFERENCES

- Albayrak, H. B., Tarım, K., & Baypınar, K. (2023). Investigation of mathematical literacy self-efficacy perceptions and mathematical literacy achievement of gifted students. *Trakya Journal of Education*, 13(1), 115-127. <https://doi.org/10.24315/tred.1012064>
- Altun, M., & Bozkurt, I. (2017). A New classification proposal for mathematical literacy problems. *Education and Science*, 42(190), 171-188. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6916>
- Altıntaş, E., Özdemir, A. Ş., & Kerpiç, A. (2012). Öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının bölümlere göre karşılaştırılması. *Trakya University Journal of Education*, 2(2), 26-34.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7(2), 145-172. <https://doi.org/10.1023/B:JMTE.0000021943.35739.1c>
- Aydın, B., Çulha, Ş., & Yeşilgöz-Şengün, G. Y. (2020). Examining mathematics literacy self-efficacy for mathematics teacher candidates in terms of various variables. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 9(3), 860-874. <https://doi.org/10.30703/cije.656316>
- Aydın, E., Delice, A., & Kardeş, D. (2013). Development of a scale measuring mathematics teacher candidates' self efficacy perceptions in solving systems of linear equations. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(2), 160-182.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.
- Bilgeç, İ. (2022). *Opinions of mathematics education experts and teachers on the concept of mathematical literacy (Matematik eğitimi uzman ve öğretmenlerinin matematik okuryazarlığı kavramı hakkındaki düşünceleri)*. [Doctoral thesis, Marmara University]. YÖK Thesis Center.
- Bozkurt, I. (2019). *Investigation of the development of mathematical literacy in students of teachers trained in mathematical literacy (Matematik okuryazarlığı konusunda yetiştirilen öğretmenlerin öğrencilerinde matematik okuryazarlığının gelişiminin incelenmesi)*. [Doctoral thesis, Bursa Uludağ University]. YÖK Thesis Center.
- Breakspear, S. (2012). The policy impact of PISA: An exploration of the normative effects of international benchmarking in school system performance. *OECD Education Working Papers*, 71. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2021). *Scientific research methods (Bilimsel araştırma yöntemleri)* (30th ed.). Pegem Akademi Publishing.
- Creswell, J. W. (2017). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (H. Ekşi, Trans.). EDAM Publishing.
- Demir, F., & Altun, M. (2018). Development of mathematical literacy question writing process and skills. *Education and Science*, 43(194), 1-24. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7111>
- Deng, Z., & Gopinathan, S. (2016). PISA and high-performing education systems: Explaining Singapore's education success. *Comparative Education*, 52(4), 449-472. <https://doi.org/10.1080/03050068.2016.1219535>
- Dinçer, B., Akarsu, E., & Yılmaz, S. (2016). The Investigation of Perceptions of Math Literacy Self-Efficacy and Mathematics Teaching Efficacy Belief Levels of Preservice Primary Mathematics Teachers. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 207-228. <https://doi.org/10.16949/turcomat.99884>
- Erdoğan, E., & Arslan, Ç. (2023). Thematic content analysis of studies on mathematical literacy in the field of mathematics education. *The Journal of Buca Faculty of Education*, 57, 1669-1693. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1281997>
- Ersoy, Y. (1997). Mathematics education in schools: Literacy in mathematics. *Hacettepe University Faculty of Education Journal*, 13, 115-120.
- Güneş, G., & Gökçek, T. (2013). Determination of preservice teachers' mathematics literacy levels. *Dicle University Ziya Gökalp Faculty of Education Journal*, 20, 70-79.
- Hoogland, K. (2003). *Mathematical literacy and numeracy*. Utrecht: APS, National Center for School Improvement.
- Kabael, T., & Barak, B. (2016). Examining the mathematical literacy skills of secondary school mathematics teacher candidates through PISA questions. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 321-349.
- Ministry of Education [MoNE]. (2024). *Turkey Century Education Model: Transformation and innovative approaches in education report*. Ministry of National Education Publications.

- McCrone, S. S., & Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy-it's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM.
- OECD. (1999). *Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment*. Paris: OECD.
- OECD. (2003). *The PISA 2003 assessment framework: Mathematics, reading, science and problem-solving knowledge and skills*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2009). *PISA 2009 assessment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2016). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Orman, F., & Sevgi, S. (2022). An Investigation of mathematics teachers' self-efficacy and collective self-efficacy beliefs. *Bogazici University Journal of Education*, 39-1(2), 49-70. <https://doi.org/10.52597/buje.964438>
- Özgen, K. (2015). Self-efficacy beliefs of pre-service primary mathematics teachers regarding mathematical literacy. *Electronic Journal of Educational Sciences*, 4(7), 1-12.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Development of the mathematical literacy self-efficacy scale. *Kastamonu Education Journal*, 16(2), 517-528.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2011). Determination of self-efficacy beliefs of high school students towards math literacy. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 11(2), 1085-1089.
- Özgen, K., Özer, Y., & Arslan, E. (2018). Examination of teachers' mathematical literacy and problem-posing self-efficacy beliefs. *Ahi Evran University Kırşehir Faculty of Education Journal*, 20(1), 1-21. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.20.01.002>
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). The role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Information Age Publishing.
- Satıcı, K. (2008). *Factors determining mathematical literacy according to PISA 2003 results: Turkey and Hong Kong-China (PISA 2003 sonuçlarına göre matematik okuryazarlığını belirleyen faktörler: Türkiye ve Hong Kong-Çin)*. [Master's thesis, Balıkesir University]. YÖK Thesis Center.
- Schoenfeld, A. H. (2016). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. Routledge.
- Schunk, D. H. (2003). Self-efficacy and achievement behavior. *Educational Psychology Review*, 15(2), 173-184.
- Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). *Motivation and Social Cognitive Theory*. *Contemporary Educational Psychology*, 60, Article ID: 101832. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101832>
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S. L., Ingvarson, L., Peck, R., & Rowley, G. (2008). *TEDS-M: Teacher education and development study in mathematics (TEDS-M): Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://www.iea.nl/sites/default/files/2019-04/TEDS-M_International_Report.pdf
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). *A study on the mathematical literacy levels of mathematics teacher candidates*. Retrieved on January 20, 2025, from <http://www.matder.org.tr/Default.asp?id=85>
- Topbaş-Tat, E. (2018). Mathematical literacy self-efficacy perceptions of mathematics teacher candidates. *Elementary Education Online*, 17(2), 489-499.
- Ünal, Ş., & Çil, O. (2021). The relationship between teachers' self-efficacy beliefs in mathematics teaching, mathematical modeling, and literacy. *International Journal of Leadership in Education*, 2(2), 28-40.
- Yenilmez, K., & Ata, A. (2013). The effect of the mathematical literacy course on pre-service teachers' mathematical literacy self-efficacy. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(2).

- Yenilmez, K. ve Turğut, M. (2012). Mathematical literacy self-efficacy levels of mathematics teacher candidates. *ournal of Research in Education and Teaching*, 1(2), 253-258.
- Zehir, K., & Zehir, H. (2016). Investigation of elementary mathematics student teachers' mathematics literacy self-efficacy beliefs according to some variables. *International Journal of Education, Science and Technology*, 2(2), 104–117.