



Türkçe Başarısının Matematik Başarısı Üzerindeki Etkisinde Cinsiyet ve Okul Türünün Düzenleyici Rolü

The Moderator Role of Gender and School Type in the Impact of Turkish Language Achievement on Mathematics Success

Ayfer SAYIN

Prof. Dr. ♦ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ABD ♦
ayfersayin@gazi.edu.tr ♦ ORCID: 0000-0003-1357-5674

Sebahat GÖREN

Arş. Gör. Dr. ♦ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme ABD ♦
sebahatgoren@gmail.com ♦ ORCID: 0000-0002-6453-3258

Özet

Bu çalışmada öğrencilerin matematik başarıları üzerinde Türkçe başarılarının ne düzeyde etkili olduğu düzenleyici değişkenler bağlamında incelenmiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama deseninde yürütülen çalışmaya LGS 2019 uygulamasına katılan 2020 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin Türkçe ve matematik alt testindeki doğru cevapları incelenmiştir. Analizlerde öncelikle öğrencilerin Türkçe ve matematik testlerindeki cevaplarının cinsiyet ve okul türüne göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Ölçme değişmezliği için Çoklu Grup Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiştir. Ölçme değişmezliğinin sağlanmasının ardından araştırmanın hipotezleri test edilmiştir. Öğrencilerin matematik başarılarının Türkçe başarıları tarafından ne düzeyde açıklandığının belirlenmesi için de okul türü ve cinsiyet değişkenlerine göre düzenleyici regresyon analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda Türkçe başarıları ile matematik başarıları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin Türkçe başarılarının matematik başarılarını açıklamasında cinsiyet düzenleyici bir etkiye sahip değilken okul türünün düşük de olsa bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Özel okuldaki öğrencilerin devlet okulundaki öğrencilere göre Türkçe ve matematik başarılarının daha yüksek olduğu; ayrıca Türkçe başarılarının matematik başarılarını etkileme düzeyinin de daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkçe başarıları, Matematik Başarıları, Okul türü, Ölçme değişmezliği, Düzenleyici regresyon analizi, Liselere Giriş Sistemi

Abstract

This study aimed to examine to what extent Turkish language achievement affects students' mathematics achievement in the context of moderating variables. Conducted through the relational survey method, a subset of quantitative research methodologies, this study included 2020 students participating in the 2019 High School Entrance Exam (LGS). The analysis focused initially on the measurement invariance of students' answers in Turkish and mathematics tests, across gender and school types, utilizing Multiple-Group Confirmatory Factor Analysis (MGCFA). Following the establishment of measurement invariance a moderator regression determined the degree to which school type and gender variables affect the relationship between Turkish and mathematics achievements. Turkish language achievement. The findings revealed a positive and moderate correlation between achievements in Turkish and mathematics. While gender did not significantly moderate the relationship between Turkish and mathematics achievements, a minimal effect of school type was observed. Students in private schools outperformed those in public schools in both subjects, with Turkish language achievement exerting an influence on mathematics achievement.

Keywords: Turkish language achievement, Mathematics achievement, School type, Measurement invariance, Moderator regression analysis, High School Entrance System

1. Giriş

21. yüzyılda bireylerin iş hayatında ve toplum yaşamında başarılı olabilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler değişmiştir. Bu değişime uyum sağlamak ve katkı sunmak için eğitim sistemleri de 21. yüzyıl becerilerini öğrencilerine kazandırma amacıyla yeni yaklaşımlar geliştirmeye başlamıştır. Bu yaklaşımlarda öğrencilerin aktif katılımının sağlanması, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, yaratıcılığın desteklenmesi ve iş birliğine dayalı öğrenmenin teşvik edilmesi gerekliliğine odaklanılmıştır. Öğrencilerin bilgileri becerilere dönüştürmesini içeren bu süreç köklü bir değişiklik gerektirdiği için yapılan değişimler eğitim politikaları ve felsefelerine, öğretim programlarında yer alan hedeflere ve yöntemlere de yansımıştır. Benzer şekilde ölçme ve değerlendirme yöntemleri de 21. yüzyıl becerilerinin ölçülmesi için yenilenmiş, kademeler arası geçiş sistemine kaynaklık eden sınavlarda da bir değişikliğe gidilmiştir. Bu doğrultuda MEB'in 2023 Eğitim Vizyon Belgesi'nde yer alan hedefler incelenmiş, MEB Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2018 yılından itibaren temel eğitimden ortaöğretime geçiş sınavlarında beceri temelli sorular kullanmaya başlamıştır. Bu sorular, öğrencilerin öğretim programında edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanabilme becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2018). İlk defa 2018 yılında gerçekleştirilen Liselere Geçiş Sistemi (LGS) günümüzde hâlen uygulanmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalar; LGS maddelerinin zorluk düzeyinin önceki uygulamalara göre yüksek ve seçiciliğinin fazla olduğunu, ölçmeyi amaçladığı beceri düzeyinin önceki sınavlara göre daha yüksek olduğunu, PISA'da yer alan günlük yaşam içeriklerini taşıdığını göstermektedir (Aktaş, 2022; Azili & Tutkun, 2021; Bilen, 2021; Çepni, 2016; Erden, 2020; Kızkapan & Nacaroğlu, 2019; Sayın & Takıl, 2023). Liselere Geçiş Sınavı'ndaki (LGS) en büyük değişikliklerden biri de matematik alt testinde olmuş; matematik becerisinden ziyade matematik okuryazarlık becerisinin ölçülmeye başlandığı belirtilmiştir (MEB, 2018a). OECD (2019) tarafından matematik okuryazarlığı "bireyin dünyada matematiğin oynadığı rolü fark etmesine ve anlamasına; sağlam temellere dayanan yargılara ulaşmasına; yapıcı, ilgili, duyarlı bir vatandaş olarak kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde matematiği kullanmasına yardımcı olmak" olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle de LGS matematik maddelerinde öğrencilere daha fazla bilgi verilerek öğrencilerin bu bilgileri kullanma becerileri ölçülmektedir. Başka bir deyişle matematik maddelerinde günlük yaşama yönelik sözel bilgiler de yer alır. Bu konuda çalışma yürüten Erden (2020) Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi 'nde (TEOG) matematik maddelerinin ortalama 450 kelime içerdiğini, LGS'de ise bu sayının 1200 kelimeye çıktığını belirtmektedir. Matematik alt testinde gerçekleştirilen bu değişim sonrasında sınava katılan öğrencilerin başarısının incelenmesi önemli görülmektedir.

2018-2022 yılları arasında yapılan sınavlara ilişkin raporlar incelendiğinde matematik alt testindeki maddelerin ortalama güçlüğünün %21-25 arasında değiştiği ve diğer alt testler içinde en düşük ortalamaya sahip test olduğu belirlenmiştir (MEB, 2018b, 2019, 2020, 2021,). 21. yüzyılda öğrencilerin en önemli becerilerinden biri problem çözme becerisidir ve LGS'de yer alan matematik alt testinde de öğrencilerin problem çözme becerilerine odaklanan maddeler yer almaktadır (Çepni, 2016). Benzer şekilde LGS ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) maddelerinin incelendiği bir çalışmada da LGS matematik maddelerinin matematik öğretim programı ve TIMSS öğrenme alanlarına göre dengeli bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Göçebe Yüceer & Çetin, 2023). LGS matematik alt testi maddelerinin uluslararası uygulama örnekleriyle benzerlik göstermesi, öğrencilerin matematik başarılarındaki düşüklüğün nedenlerinin incelenmesini önemli kılmaktadır. Ayrıca başarıdaki düşüklüğün nedenlerinin belirlenmesi, çözümün ilk aşamasını oluşturacaktır. Eğer öğrencilerin matematik alt testindeki düşük başarıları, sınav maddelerinin çok zor - öğrenci seviyesinin üzerinde- olmasından kaynaklanıyorsa maddelerin kolaylaştırılması gerekir.

Ancak, sorun öğrencilerin matematik alanındaki bilgi ve beceri düzeyinin düşük olmasından ya da sınıf içi öğrenmeler ile sınav maddeleri arasında tutarsızlık bulunmasından kaynaklanıyorsa maddeleri kolaylaştırmak sorunu daha da derinleştirebilir (Sayın, 2022). Ayrıca, sınava katılan öğrencilerin yaklaşık yarısının matematik alt testindeki hiçbir maddeyi işaretlemediği, matematik alt testindeki tüm maddeleri boş bıraktığı bilinmektedir. Bu durum, öğrencilerin matematik alt testindeki maddeleri cevaplamakta isteksiz olduklarının da göstergesi olabilir (MEB, 2018a). Tüm bu nedenler dolayısıyla alan yazında öğrencilerin matematik başarılarının altında yatan nedenleri araştıran birçok çalışma olduğu görülmektedir. Özellikle dil becerisinin matematik başarısını artırdığı, matematik bilgisini öğrenmede önemli bir araç olduğu ve muhakemeyi kolaylaştırdığı bilinmektedir (Peng vd., 2020). Öğrencilerin matematik başarısını etkileyen faktörleri araştırmak için öğrencilerin öz yeterlikleri, matematiğe yönelik tutumları, kaygıları, üstbilişsel farkındalıkları, problem çözme becerileri ve öğretim yöntemlerinin etkisi gibi çeşitli yönlerinin incelendiği görülmektedir (Ayebale vd., 2020; Brezavšček vd., 2020; Chaman vd., 2014; Demir & Kılıç, 2010; Demir vd., 2009; Kiray vd., 2015; Kiwanuka vd., 2015; Ölçüoğlu & Çetin, 2016; Savaş vd., 2010; Silver & Libertus, 2022). Ayrıca öğrencilerin matematik başarılarının altında yatan nedenlerin belirlenme sürecinde okuduğunu anlama ve Türkçe başarıları ile matematik başarısı arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır (Güleç & Alkış, 2003; Gürsoy & Çeliköz, 2022; Sertsöz, 2003; Yılmaz, 2011). Bu ve benzeri çalışmalarda öğrencilerin cinsiyet, sosyoekonomik düzey, okul türü, anne ve baba eğitim düzeyi gibi demografik değişkenlerin de matematik başarılarını değiştirip değiştirmediği inceleme konusu edinmiştir (Al-Agili vd., 2012; Berberoğlu & Kalender, 2005; Kiray vd., 2015; Ölçüoğlu & Çetin, 2016; Oyar, 2016; Özberk vd., 2018; Özer, 2009; Sarier, 2021; Singh & Imam, 2013). Bu çalışmada, cinsiyet ve okul türü düzenleyici değişkenleri bağlamında Türkçe başarısının öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Alan yazında öğrencilerin standart bir test olan LGS sonuçlarına dayalı benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca öğrencilerin Türkçe başarısının matematik başarısı üzerindeki etkisi incelenirken düzenleyici değişkenlerin ele alınması araştırmaya bir yenilik getirmektedir. Araştırmada düzenleyici değişkenler öncesinde test sonuçlarının karşılaştırılabilirliğini görmek amacıyla test maddelerindeki yapının cinsiyet ve okul türüne göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediği de ayrıca incelenmiştir.

Eğitimde ve Psikolojide Test Standartları'nda testlerde bulunması gereken özellikler geçerlik, güvenilirlik ve adillik (fairness) olarak tanımlanmıştır (Eignor, 2013). Bu kavram, testin farklı alt gruplara avantaj ya da dezavantaj oluşturmaması anlamına gelir. Fırsat eşitliği ve adaletin sağlanması için de testlerin farklı alt grupların öğrenme imkânları göz önünde bulundurularak geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının kullanılması gerekir. Bu alt gruplar cinsiyet, etnik köken, okul türü, sosyoekonomik düzey, engel durumu veya coğrafi bölge olabilir (Pae & Park, 2006; Spector & Brannick, 2009) ve eğer test farklı alt gruplarda farklı bir yapı gösteriyorsa bu durum testin geçerliğini tehdit eder (Clauser & Mazor, 1998). Bu nedenle bu araştırmada öncelikle LGS Türkçe ve matematik alt testlerinin cinsiyet ve okul türüne göre ölçme değişmezliği incelenmiştir. Bu sayede çalışma kapsamında testin adillik özelliğini ne düzeyde taşıdığını gösterecek, daha sonra yapılan karşılaştırmanın da anlamlı olmasını sağlayacaktır. Alan yazındaki çalışmalarda PISA, TIMSS gibi geniş ölçekli test uygulamalarında cinsiyete ya da okul türüne göre matematik başarısında etkili olduğu düşünülen öz yeterlik, duyuşsal özellikler, öğrenme modeli gibi değişkenler bakımından ölçme değişmezliği çalışmaları yapıldığı görülmektedir (Ding vd., 2023; Gülleroğlu, 2017; Kıbrıslıoğlu, 2015; Noyan & Şimşek, 2011; Primi vd., 2014; Scherer vd., 2016; Yiğiter, 2023). Benzer şekilde PISA, TIMSS gibi geniş ölçekli test uygulamalarında öğrencilerin

matematik başarılarına yönelik ölçme değişmezliği çalışmalarında ülkelerin özelliklerine, ana diline, ülkelere göre odaklandığı belirlenmiştir (Öncü, 2019; Tavlıca, 2019).

Bu çalışmada LGS matematik alt testindeki maddelerin öncelikle cinsiyet ve okul türüne göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediği incelenmiştir. Ardından öğrencilerin matematik başarıları üzerinde Türkçe başarılarının ne düzeyde etkili olduğu düzenleyici değişkenler (cinsiyet ve okul türü) bağlamında ele alınmıştır.

Araştırmanın Alt Problemleri:

- LGS 2019 Türkçe alt testi cinsiyete ve okul türüne göre ölçme değişmezliği göstermekte midir?
- LGS 2019 matematik alt testi cinsiyete ve okul türüne göre ölçme değişmezliği göstermekte midir?
- Öğrencilerin LGS 2019 Türkçe ve matematik başarıları cinsiyete ve okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- Öğrencilerin LGS 2019 Türkçe ve matematik başarıları arasında nasıl bir ilişki vardır?
- LGS 2019 Türkçe başarısının matematik başarıları üzerindeki etkisinde cinsiyetin düzenleyici bir etkisi/rolü var mı?
- LGS 2019 Türkçe başarısının matematik başarıları üzerindeki etkisinde okul türünün düzenleyici bir etkisi /rolü var mı?

2. Yöntem

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarının Türkçe başarıları tarafından ne düzeyde açıklandığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Matematik başarısının Türkçe başarıları üzerindeki etkisi incelenirken cinsiyet ve okul türü değişkenleri de düzenleyici değişken olarak ele alınmıştır. Bu doğrultuda öncelikle testlerin öğrencilerin cinsiyetlerine ve okul türüne göre ölçme değişmezliğini sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir. Ardından öğrencilerin LGS 2019'daki Türkçe ve Matematik alt testindeki doğru cevapları incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışma, ilişkisel tarama modelinde yürütülmüştür. Nicel araştırma yöntemlerinden olan ilişkisel tarama modeli, araştırmaya konu olan değişkenlerin birlikte değişip değişmediği; değişme varsa bunun nasıl olduğunun belirlenmeye çalışıldığı araştırma türüdür (Karasar, 2007).

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma 2019 yılında LGS uygulamasına katılan 2020 öğrenci ile yürütülmektedir. Öğrencilerin cinsiyetlerine ve okul türüne ilişkin bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin Cinsiyet ve Okul Türüne Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

<i>Değişken</i>	<i>Kategori</i>	<i>Frekans (f)</i>	<i>Yüzde(%)</i>
Cinsiyet	Kız	981	48,56
	Erkek	1039	51,44
Okul türü	Devlet	1167	57,78
	Özel	853	42,22
<i>Toplam</i>		<i>2020</i>	<i>100</i>

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin %51,44'ünü (n=1039) erkek, %48,6'sını (n=981) kız öğrenciler oluşturmaktadır. Öğrencilerin %57,78'i (n=853) özel okul, %42,22'si (n=1167) devlet okulu mezunudur.

2.3. Veri Toplama Aracı

Öğrenciler, merkezî ve yerel yerleştirme olmak üzere iki farklı yerleştirme türüne dayalı olarak öğrenim görecekleri liselere yerleştirilmektedir (MEB, 2018a). Liseye Geçiş Sistemi (LGS) test uygulaması bu süreçte sınavla öğrenci alan kurumlar için gerçekleştirilmektedir. İlk kez 02 Haziran 2018 tarihinde gerçekleştirilmiş uygulamaya her yıl bir milyondan öğrenci katılmaktadır. 2019 uygulamasına da 1.029.555 öğrenci katılım göstermiştir. LGS testi iki oturumda gerçekleştirilir. Birinci oturumda 20 madde Türkçe, 10 madde T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, 10 madde Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, 10 madde ise İngilizce dersinden gelmektedir. İkinci oturumda ise 20 madde Matematik ve 20 madde Fen Bilimleri dersinden maddeler bulunmaktadır. Her bir alan için belirlenen 8. sınıf öğretim programlarındaki kazanımlar temel alınarak üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik nitelikte maddeler içermektedir. Bu tasarım, öğrencilerin genel yeteneklerini adil ve kapsamlı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2018b). Bu araştırmaya konu olan LGS 2019 uygulamasına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. LGS 2019 Alt Testlerine İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt testler	Madde sayısı	Ortalama	Standart sapma	Ortalama güçlük
Türkçe	20	11,75	5,15	0,59
Matematik	20	5,09	4,24	0,25

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin 2019 yılında Türkçe testindeki 20 sorunun %59’unu, matematik testindeki maddelerin ise %25’ini doğru cevaplandığı görülmektedir.

2.4. Verilerin Analizi

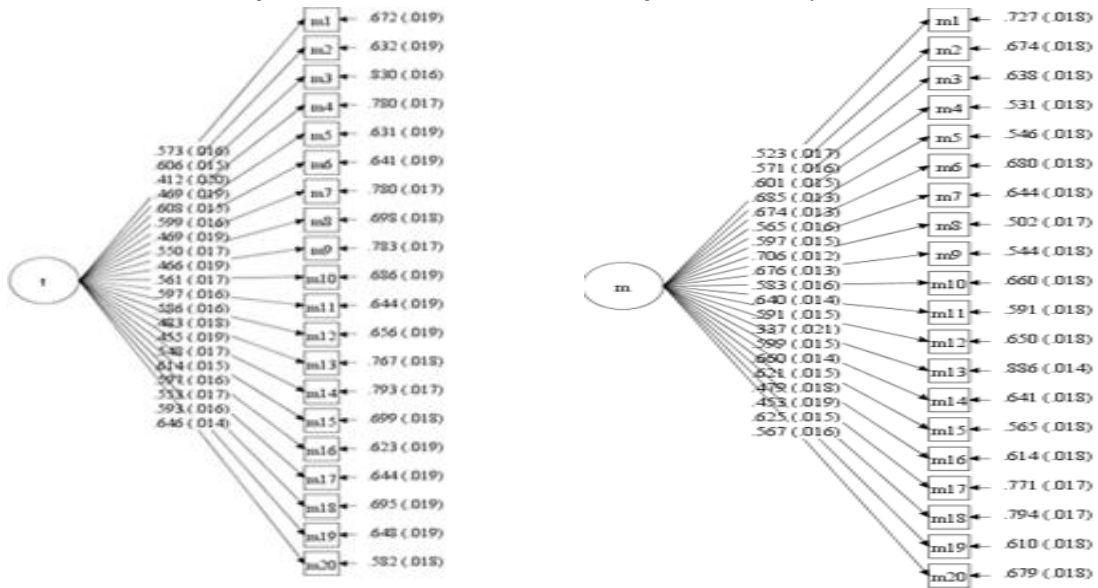
Araştırmanın ilk aşamasında öğrencilerin Türkçe ve matematik testindeki başarılarının cinsiyetlerine ve okul türlerine göre ölçme değişmezliği gösterip göstermediği Çok Gruplu Doğrulamalı Faktör Analizi (ÇGDFA) ile incelenmiştir. Analizler öncesinde veri setinde çok değişkenli istatistiğin varsayımları olan kayıp veri, uç değer, tek ve çok değişkenli normallik, çoklu bağlantı, eş varyanslılık varsayımları incelenmiştir. Bu varsayımlar ayrıca düzenleyici regresyon analizinin varsayımlarını da oluşturmaktadır (Tabachnick & Fidel, 2007). Fakat veri iki kategorili (1-0) olduğu için toplam puanlar için kayıp, uç, çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmıştır. Veri setinde kayıp ve uç değer olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Türkçe ve matematik alt testlerinin cinsiyet ve okul türüne göre basıklık ve çarpıklık katsayıları [-1.5,+1.5] aralığında bulunmuş ve veri setlerinin normal dağıldığına karar verilmiştir (Tabachnick & Fidell, 2007). Ayrıca saçılma grafiği incelenmiş, verilerin normal dağılımdan aşırı bir sapma göstermediği belirlenmiştir (Ek A). Çoklu bağlantı için hesaplanan varyans şişkinlik değerleri (VIF) maksimum 1,92 olacak şekilde 10’dan düşük bulunmuştur (Field, 2005). Yine, Tolerans değerleri 0,01 üzerinde olacak şekilde en küçüğü 0,83 bulunmuştur. Koşul indeks değerleri ise 30’dan küçük olacak şekilde maksimum 10,63 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre veri setlerinde çoklu bağlantı problemi olmadığı belirlenmiştir (Kline, 2005; Tabachnick & Fidell, 2007). Türkçe ve matematik testlerinin güvenilirliğinin değerlendirilmesinde KR-20 güvenilirlik katsayısı değerleri sırasıyla 0,89 ve 0,91 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan KR-20 değerlerinin 0,70’in üzerinde bulunmasıyla test puanlarının güvenilir olduğu sonucu elde edilmiştir (Büyüköztürk, 2011).

Varsayımların incelenmesinin ardından -Türkçe ve matematik alt testlerinin farklı gruplarda da ölçme yapısını koruyup korumadığını test etmek amacıyla ölçme değişmezliği yapılmıştır (Schmitt &

Kuljanin, 2008). Bu nedenle veri setleri Mplus87 programı aracılığıyla ÇG DFA yapılmıştır. Veri seti iki kategorili olduğundan tetrakorik korelasyon katsayısı kullanılmış ve kestirim yöntemi olarak WLSMV seçilmiştir. Ölçme değişmezliği; yapısal değişmezlik, metrik değişmezlik, ölçek değişmezliği ve katı değişmezlik hiyerarşik sıralamasına göre aşamalı bir şekilde test edilmiştir. Model uyumunun değerlendirilmesinde $CFI \geq 0,95$, $TLI \geq 0,95$, $RMSEA \leq 0,08$ ve $SRMR \leq 0,06$ kriterleri ele alınmıştır (Byrne, 2008; Hu & Bentler, 1999; Schreiber vd., 2006). Aynı zamanda CFI ve TLI değerlerinin 0,90'dan büyük olması da kabul edilebilir olarak değerlendirilmektedir. Hiyerarşik iki aşama arasındaki değişmezliğin sağlanıp sağlanmadığının saptanmasında model uyum indeksleri ile birlikte ΔCFI değeri dikkate alınmıştır. Çünkü χ^2 değerindeki değişimler örneklem büyüklüğünden etkilenmekte olup CFI değerindeki değişimler örneklem büyüklüğü ya da model karmaşıklığından etkilenmemektedir (Cheung & Rensvold, 2002). Bu nedenle model uyumuna karar verirken özellikle yuvalanmış modellerde ki-kare fark testi yerine CFI değerindeki değişimler tercih edilmektedir. Bu çalışmada da ardışık iki aşama arasında $\Delta CFI < 0,01$ elde edilmesi ölçme değişmezliğinin sağlandığını göstermektedir (Cheung & Rensvold, 2002).

Araştırmada ÇG DFA'ya geçmeden önce tüm veri seti ile Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiş ve test maddelerinin faktör yapısına ilişkin sonuçlar Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. LGS 2019 Türkçe ve Matematik Alt Testlerine İlişkin Faktör Yapısı



Türkçe testi

Matematik testi

Uyum indeksleri

$\chi^2=322,74$, $sd=170$; $RMSEA=0,030$;
 $SRMR = 0,027$; $CFI = 0,969$; $TLI = 0,965$

Uyum indeksleri

$\chi^2=375,19$ $sd=170$; $RMSEA=0,035$;
 $SRMR = 0,028$; $CFI = 0,968$; $TLI = 0,964$

sd = Serbestlik derecesi, RMSEA= Root mean square error of approximation, CFI= comparative fit index, TLI=Tucker-Lewis Index, SRMR = Standardized root mean square residual.

Şekil 1 incelendiğinde, Türkçe ve matematik testlerinde yer alan 20'şer maddenin her bir testte tek faktör altında toplandığı görülmektedir. Her iki testte de model uyumu açısından maddelerin faktör yük değerleri 0,30'un üzerindedir (Büyüköztürk, 2002). Ayrıca model uyum indeksleri incelendiğinde, her iki alt test için de model-veri uyumu sağlanmıştır (Schreiber vd., 2006). Elde edilen bilgiler

doğrultusunda hem Türkçe hem de matematik testindeki maddelerin tek faktörlü bir yapı gösterdiği söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü aşamasında öğrencilerin Türkçe ve matematik alt testlerinden alınan toplam puanlara göre betimsel istatistikler, fark testleri ve ilişkileri görmek için de Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Öğrencilerin Türkçe ve matematik başarılarının cinsiyet ve okul türüne göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesinde normallik ve varyans homojenliği sayıltıları sağlandığından bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. Gruplar arasında farkların büyüklüğünü hesaplamak amacıyla etki büyüklüklerinden eta kare (η^2) hesaplanmıştır. Eta kare (η^2) bağımsız değişken tarafından açıklanan bağımlı değişkendeki toplam varyansın oranını gösterir ve 0 ile 1 arasında değer alır (Büyüköztürk, 2011). Bu değer 0,01=küçük etki, 0,06=orta düzey etki ve 0,14=büyük etki olarak yorumlanmaktadır. Ardından matematik başarısının bağımlı değişken olarak ele alındığı düzenleyici regresyon analizi yapılmıştır. Ölçme değişmezliği öncesinde test edilen varsayımlara ek olarak düzenleyici değişkenler incelenmiştir. IBM SPSS Statistics 22 Process Makro eklentisi ile analizler gerçekleştirilmiştir. Düzenleyici değişkenler kategorik olduğu için her bir kategoride değişkenler arasındaki ilişkiler doğrusaldır. Varsayımların incelenmesinin ardından okul türü ve cinsiyet değişkenlerinin düzenleyici, Türkçe başarısının ise bağımsız değişken olduğu model analiz edilmiştir. Ayrıca merkezileştirme ve standartlaştırmaya gerek duyulmamıştır (Hayes, 2022).

2.5. Etik Kurul İzni

Bu araştırma Gazi Üniversitesi Etik Komisyonunun 07.11.2023 tarihli E-77082166-604.01.02-797724 sayılı kararı ile yürütülmüştür.

3. Bulgular

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“LGS 2019 Türkçe alt testi öğrencilerin cinsiyetine ve okul türüne göre ölçme değişmezliği göstermekte midir?” alt problemi için ölçme değişmezliği yapısal, metrik, ölçek ve katı değişmezlik olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmekte ve her bir aşama, bir sonraki için ön koşul niteliği taşımaktadır (Schmitt & Kuljanin, 2008). Bu doğrultuda ÇGDFA yöntemi ile ölçme değişmezliği Türkçe testi için aşamalı olarak test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Türkçe Testinin Cinsiyete ve Okul Türüne Göre Ölçme Değişmezliğine İlişkin Model-Veri Uyum İndeksleri

Değişken	Ölçme Değişmezliği	χ^2	sd	RMSEA	SRMR	CFI	TLI	Δ CFI
Kız-Erkek	Yapısal	675,72	340	0,031	0,027	0,968	0,964	-
	Metrik	735,14	359	0,032	0,035	0,964	0,962	0,004
	Ölçek	851,85	378	0,035	0,039	0,955	0,954	0,009
	Katı	933,04	398	0,037	0,048	0,950	0,951	0,005
Devlet okulu-Özel okul	Yapısal	687,08	340	0,032	0,028	0,961	0,956	-
	Metrik	764,16	359	0,033	0,038	0,955	0,952	0,006
	Ölçek	800,11	378	0,038	0,040	0,953	0,952	0,002
	Katı	1179,03	398	0,062	0,107	0,809	0,817	0,116

Türkçe testinin cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre ölçme değişmezliği incelendiğinde, her iki değişkene göre de ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarının sağlandığı görülmektedir. Cinsiyet

değişkenine göre, tüm aşamalar model uyum indeksleri iyi düzeydedir (RMSEA<,08; SRMR<,08; TLI>,95; CFI>,95). Okul türüne göre ise katı değişmezliği dışındaki tüm aşamalardaki uyum indeksleri iyi düzeyde bulunmuştur (RMSEA<,08; SRMR<,08; TLI>,95; CFI>,95). Ayrıca aşamalar arası CFI değerlerindeki değişim incelenmiş ve değerlerin okul türüne göre katı değişmezliği aşaması hariç istenilen aralıkta olduğu belirlenmiştir ($\Delta CFI < 0,01$). Yapısal değişmezlik ile grupların aynı genel faktör yapısına sahip olduğu gösterilmiştir. Metrik değişmezliğin sağlanması, maddelerin gizil faktörle gruplarda eşit ölçüde ilişkili olduğunu belirtir. Yani her grupta aynı gizil faktör ölçülmüştür. Ölçek değişmezliği ile gözlenen değişkenlerin ortalamalarının ve faktör yüklerinin karşılaştırılabileceğine karar verilmiştir (Gregorich, 2006). Son olarak katı değişmezlik aşaması ile hata varyanslarının da gruplar arasında eşitliği test edilerek gruplar arası aynı yapının ölçülüp ölçülmediği test edilmiştir (Vandenberg & Lance, 2000). Özet olarak analizler sonucunda LGS Türkçe alt testinin tek faktörlü yapısına ilişkin cinsiyet değişkenine göre, ölçme değişmezliği sağlanmış fakat okul türüne göre sağlanmamıştır.

3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“LGS 2019 Matematik alt testi öğrencilerin cinsiyetine ve okul türüne göre ölçme değişmezliği göstermekte midir?” alt problemine ilişkin benzer şekilde öğrencilerin Matematik alt testine verdikleri cevapların ölçme değişmezliği ÇGDFA yöntemi ile test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Matematik Testinin Cinsiyete ve Okul Türüne Göre Ölçme Değişmezliğine İlişkin Model-Veri Uyum İndeksleri

Değişken	Ölçme Değişmezliği	χ^2	sd	RMSEA	SRMR	CFI	TLI	ΔCFI
Kız-Erkek	Yapısal	794,50	340	0,036	0,026	0,966	0,962	-
	Metrik	815,18	359	0,035	0,032	0,965	0,964	0,001
	Ölçek	853,16	378	0,036	0,033	0,964	0,964	0,001
	Katı	875,62	398	0,035	0,034	0,961	0,966	0,003
Devlet-özel okul	Yapısal	764,79	340	0,035	0,029	0,965	0,961	-
	Metrik	784,77	359	0,034	0,031	0,965	0,963	0
	Ölçek	817,24	378	0,034	0,033	0,963	0,964	0,002
	Katı	902,95	398	0,035	0,037	0,959	0,961	0,004

Matematik testinin cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre, ölçme değişmezliği incelendiğinde cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre, ölçme değişmezliğinin tüm aşamaları sağlanmıştır. Ek olarak CFI değerlerindeki değişim incelenmiş ve değerlerin de istenilen aralıkta olduğu belirlenmiştir ($\Delta CFI < 0,01$). Yapısal değişmezlik ile grupların aynı genel faktör yapısına sahip olduğu, metrik değişmezlik ile modeldeki değişkenlerin farklı cinsiyet ve okul türlerinde aynı şekillerde çalıştığı, ölçek değişmezliği ile grupların gözlenen değişken ortalamalarının karşılaştırılabilir olduğu, katı değişmezliği ile madde hata varyanslarının gruplar arasında farklılık gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Özet olarak analizler sonucunda, LGS matematik alt testinin tek faktörlü yapısına ilişkin cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre ölçme değişmezliği sağlanmıştır. Böylece puanların gruplar arası genel olarak karşılaştırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Öğrencilerin LGS 2019 Türkçe ve matematik başarıları arasında nasıl bir ilişki vardır?” alt problemine ilişkin araştırmaya katılan öğrencilerin Türkçe başarıları ile matematik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi amacıyla öncelikle betimsel istatistikler hesaplanmış, ardından öğrencilerin testten aldıkları puanlar arasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Türkçe ve Matematik Başarıları Arasındaki İlişki

Testler	Ortalama	SS	r	p
Türkçe	13,60	5,28	0,582	<0,001
Matematik	6,67	5,69		

SS=Standart sapma

Tablo 5’te yer alan bilgiler incelendiğinde öğrencilerin Türkçe testindeki 20 maddedeki ortalama doğru sayılarının ($\bar{X} = 13,60$; $ss=5,28$), matematik testindeki ortalama doğru sayılarının ise ($\bar{X} = 6,67$, $ss=5,69$) olduğu görülmektedir. Hesaplanan bu değerler, araştırmaya katılan öğrencilerin Türkçe testindeki maddelerin %68; matematik testindeki maddelerin de %33 doğru cevaplandıklarını göstermektedir. Öğrencilerin Türkçe ve matematik başarıları arasında pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,582$; $p<,01$).

3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Öğrencilerin LGS 2019 Türkçe ve matematik başarıları cinsiyete ve okul türüne göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?” alt problemine ilişkin öğrencilerin Türkçe ve matematik başarılarının cinsiyet ve okul türüne göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesinde bağımsız örneklem için t-testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Türkçe ve Matematik Başarılarının Cinsiyet ve Okul Türü Değişkenlerine Göre Bağımsız Örneklem için t Testi Sonuçları

Testler	Değişken	n	\bar{X}	ss	sd	t	p	η^2	
Türkçe	Cinsiyet	Erkek	1039	13,05	5,50	2018	-1,753	<0,001	0,002
		Kız	981	14,18	4,99				
	Okul türü	Devlet	1167	11,88	5,29	2018	18,522	<0,001	0,144
		Özel	853	15,96	4,29				
Matematik	Cinsiyet	Erkek	1039	6,79	5,80	2018	4,846	0,080	---
		Kız	981	6,34	5,57				
	Okul türü	Devlet	1167	5,36	4,95	2018	-11,501	<0,001	0,062
		Özel	853	8,22	6,20				

* $p<0,05$

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğrencilerin Türkçe başarıları cinsiyete göre manidar bir farklılık göstermektedir ($t_{2018}=-1,753$, $p<0,05$). Erkek öğrencilerin Türkçe başarıları ($\bar{X}=13,05$; $ss=5,50$) kız öğrencilerin Türkçe başarılarından ($\bar{X}=14,18$; $ss=4,99$) daha düşüktür. Fakat etki büyüklüğü oldukça küçüktür ($\eta^2 <,01$). Türkçe başarıları okul türüne göre de anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t_{2018}=-18,522$; $p<0,05$). Özel okuldaki öğrencilerin Türkçe başarıları ($\bar{X}=15,96$; $ss=4,29$) devlet okulundaki

öğrencilerin Türkçe başarısından ($\bar{X}=11,88$; $ss=5,29$) daha yüksektir. Bu fark geniş etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2 >,14$).

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin matematik başarıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{2018}=4,846$, $p<0,05$). Yani erkek öğrencilerin matematik başarısı ($\bar{X}=6,79$; $ss=5,80$) kız öğrencilerin matematik başarısı ($\bar{X}=6,34$; $ss=5,57$) ile benzerdir. Matematik başarıları okul türüne göre ise manidar bir farklılık göstermektedir ($t_{2018}=-11,501$; $p<0,05$). Özel okuldaki öğrencilerin matematik başarısı ($\bar{X}=8,22$; $ss=6,20$) devlet okulundaki öğrencilerin matematik başarısından ($\bar{X}=5,36$; $ss=4,95$) daha yüksektir. Bu fark orta etki büyüklüğüne sahiptir ($\eta^2 >,06$).

3.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“LGS 2019 Türkçe başarısının matematik başarısı üzerinde cinsiyetin düzenleyici bir etkisi var mı?” alt problemine ilişkin öğrencilerin Türkçe başarısının matematik başarısı üzerinde cinsiyetin düzenleyici bir etkisi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla düzenleyici regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Cinsiyet Değişkenine Göre Düzenleyici Regresyon Analizi Sonuçları

	Kestirim(<i>b</i>)	SH	t	Matematik Başarısı (Y)	
				AS	ÜS
Türkçe Başarısı (X)	0,61*	0,06	9,48	0,48	0,74
Cinsiyet (W)	0,92	0,58	1,60	-0,21	2,05
X.W	0,02	0,04	0,46	-0,06	0,10
$R^2 = 0,34, \Delta R^2 = 0,0001$					

* $p < 0.05$, AS: Bootstrap güven aralığının alt sınırı, ÜS: Bootstrap güven aralığının üst sınırı

Tablo 7’ye göre Türkçe başarısı, matematik başarısını istatistiksel olarak manidar düzeyde yordamaktadır ($b = 0,61$, $p<0,05$). Fakat Türkçe başarısı ile cinsiyet etkileşiminin matematik başarısı üzerinde etkili olmadığı gözlenmiştir (GA:[-0,06-0,10]). Modelde tüm değişkenler matematik başarısındaki değişkenliğin toplam %34’ünü açıklamakta olup etkileşim teriminin eklenmesiyle açıklanan varyanstaki değişim %0,01’dir. Buna göre etkinin çok düşük olduğu söylenebilir. Sonuç olarak Türkçe başarısının matematik başarısı üzerindeki etkisinde cinsiyetin düzenleyici bir etkisi bulunmamıştır.

3.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

“LGS 2019 Türkçe başarısının matematik başarısı üzerinde okul türünün düzenleyici bir etkisi var mı?” alt problemine ilişkin öğrencilerin Türkçe başarısının matematik başarısı üzerinde okul türünün düzenleyici bir etkisi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla düzenleyici regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Okul Türü Değişkenine Göre Düzenleyici Regresyon Analizi Sonuçları

	Kestirim (b)	SH	t	Matematik Başarısı (Y)	
				AS	ÜS
Türkçe Başarısı (X)	0,21*	0,07	3,26	0,09	0,33
Okul türü (W)	-4,10*	0,64	-6,39	-5,36	-2,84
X.W	0,31*	0,05	6,58	0,21	0,40
$R^2 = 0,36, \Delta R^2 = 0,002$					

* $p < ,05$, AS: Bootstrap güven aralığının alt sınırı, ÜS: Bootstrap güven aralığının üst sınırı

Tablo 8'e göre, Türkçe başarıları matematik başarılarını istatistiksel olarak manidar düzeyde yordamaktadır ($b = 0,21$, $p < 0,05$). Ek olarak okul türü değişkeni de matematik başarıları üzerinde etkilidir ($b = -4,10$, $p < 0,05$). Ayrıca Türkçe başarıları ile okul türü etkileşiminin matematik başarıları üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir ($b = 0,31$, GA:[0,21-0,40]). Modelde yer alan tüm değişkenler matematik başarılarındaki değişkenliğin toplam %36'sını açıklamakta olup etkileşim teriminin eklenmesiyle açıklanan varyanstaki değişim %2'dir. Buna göre etkinin çok düşük olduğu söylenebilir. Okul türüne göre Türkçe başarılarının matematik başarıları üzerindeki durumsal etkileri Tablo 9'da ve Şekil 3'te sunulmuştur.

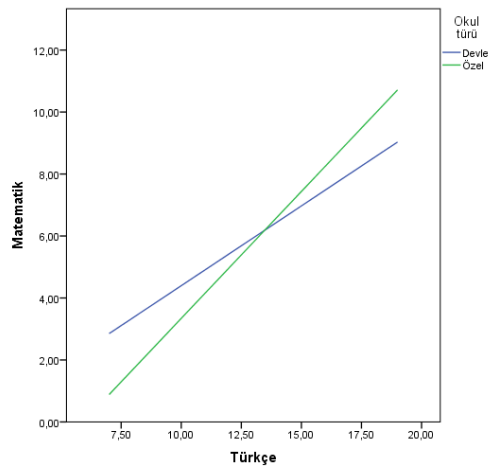
Tablo 9. Okul Türüne Göre Türkçe Başarısının Matematik Başarısı Üzerindeki Durumsal Etkileri

Okul türü	Kestirim (b)	SH	t	AS	ÜS
Devlet	0,52*	0,03	19,82*	0,46	0,57
Özel	0,82*	0,04	21,42*	0,74	0,89

* $p < ,01$

Tablo 9 incelendiğinde, devlet ve özel okullar için Türkçe başarılarının matematik başarıları üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir (sırasıyla $b = 0,52$ ve $b = 0,82$).

Şekil 3. Okul Türüne Göre Türkçe Başarısının Matematik Başarısı Üzerindeki Durumsal Etkileri



Şekil 3 incelendiğinde, özel okullarda Türkçe başarılarının artmasıyla matematik başarılarında daha hızlı bir yükseliş olduğu diğer bir deyişle düzenleyici değişkenin Türkçe başarılarının matematik başarıları üzerindeki etkisini güçlendirdiği söylenebilir. Devlet okullarında ise Türkçe başarılarının artmasının matematik başarılarını yükselttiği ancak bu durumun özel okullardaki kadar yüksek olmadığı görülmektedir.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma kapsamında, LGS 2019 uygulamasına katılan 2020 öğrencinin Türkçe ve matematik başarıları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bunun için öncelikle öğrencilerin cinsiyetlerine ve okul türüne göre testlerin ölçme değişmezliği gösterip göstermediği incelenmiştir. Araştırma sonucunda, cinsiyete göre hem Türkçe hem de matematik alt testlerinde ölçme değişmezliğinin tüm aşamalarının (yapısal, metrik, ölçek ve katı) sağlandığı belirlenmiştir. Okul türü değişkeninde ise matematik alt testinde bütün ölçme değişmezlikleri sağlanırken Türkçe alt testinde sadece katı değişmezliğin sağlanmadığı belirlenmiştir. Alan yazında ölçme araçlarının cinsiyete göre ölçme

değişmezliklerinin sağlandığı (Atılğan, 2022; Başusta & Gelbal, 2015), okul türüne göre yapılan incelemelerde de katı değişmezliğin sağlanmadığı ; Uyar & Doğan, 2014) sonuçlarıyla tutarlılık gösterir. Bununla birlikte okul türü bazında yapısal, metrik ve ölçek değişmezliğinin sağlanması da karşılaştırma yapılabileceğini göstermektedir (Kline, 2015). Dolayısıyla araştırmadan elde edilen bu sonuçlar cinsiyete ve okul türüne göre test yapılarının geçerli ve güvenilir ölçümler sağlayabildiğine kanıt sağlar niteliktedir. Bu sayede gruplar arası anlamlı karşılaştırmalar yapılabilir.

Araştırma kapsamında öğrencilerin Türkçe ve matematik başarıları arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin Türkçe başarısının matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir. Yılmaz (2011) da çalışmasında, dördüncü sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerileri ile matematik başarıları arasında pozitif yönde ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde Güleç ve Alkış (2003) da 1-5. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmaları sonucunda, öğrencilerin Türkçe ve matematik başarıları arasındaki ilişkiye ilişkin korelasyon katsayılarını 0,77-0,87 arasında belirlemiştir. Sertsöz (2003) de yürüttüğü deneysel çalışmada, okuduğunu anlama etkinliklerini (örneğin özetleme) gerçekleştiren deney grubu öğrencilerinde matematiksel problem çözme başarılarında kontrol grubuna göre bir artış olduğunu belirlemiştir. Gürsoy ve Çeliköz (2022), ilkokul öğrencilerinin okuduğunu anlamaları ile problem çözme becerileri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Başka bir deyişle yapılan araştırmalar, öğrencilerin Türkçe ile matematik başarıları arasında önemli bir ilişki olduğunu, matematik başarısının Türkçe başarısından etkilendiğini göstermektedir (Güleç & Alkış, 2003; Gürsoy & Çeliköz, 2022; Sertsöz, 2003; Yılmaz, 2011). Bu ilişkiyi Şıvkın vd. (2020) LGS maddelerindeki öğretmen görüşlerine dayalı olarak ortaya koymuşlardır. Ayrıca öğrencilerin okuduğunu anlamaları ile rutin olmayan problemleri çözme becerileri arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu ortaya koyan araştırmalar bulunmaktadır (Boz & Ulusoy, 2020; Semizoğlu, 2013; Yılmaz, 2020). Yapılan araştırmalar ve bu araştırmanın sonuçları Türkçe başarısının, matematik başarısı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu durumun temel nedenlerinden biri olarak 21. yüzyıl becerileri doğrultusunda giriş sistemi sınavlarında okuryazarlık becerilerine odaklanılması gösterilebilir. Matematik okuryazarlığı, bireyin matematiksel kavramları ve süreçleri anlamasını, matematiksel akıl yürütme ve problem çözme becerilerini geliştirmesini ve matematiksel bilgileri ve kavramları günlük yaşamda kullanmasını içeren bir beceridir (OECD, 2019). Matematik okuryazarlığı becerisine odaklanmak için de LGS maddelerinde öğrencilerin sadece matematiksel işlemleri doğru bir şekilde yapmalarını değil, aynı zamanda matematiksel kavramları ve süreçleri anlayabilmelerini ve bu kavramları günlük yaşamda kullanabilmelerini gerektiren maddelere yer verilmektedir (MEB, 2018a). Bu nedenle LGS matematik maddelerinde anlatım olanaklarından yararlanılmakta, öğrencilerin matematiğin günlük yaşamda nasıl kullanıldığını anlamalarına yardımcı olmaktadır. Başka bir ifadeyle daha önce matematik maddelerinde, öğrencilerden 2 ile 3'ü toplayarak 5 bulması istenirken LGS matematik maddelerinde bu işlemi hangi durumda ve neden yapacağını ölçen, öğrencilerin bir alışveriş merkezindeki fiyatlardan yararlanarak en uygun alışveriş sepetini oluşturması istenebilmektedir (Sayın, 2022). Bu doğrultuda da LGS'de yer alan maddelerin bir önceki geçiş sistemine göre üst düzey becerilere daha fazla odaklandığı görülmektedir (Ayyıldız & Aktaş, 2022; Çepni, 2016; Kızıkan & Nacaroğlu, 2019; Sayın & Takıl, 2023). Bu araştırma sonuçlarına dayalı olarak özellikle okuduğunu daha iyi anlayan öğrencilerin matematik maddelerinde yer alan gerçek yaşam durumlarını daha iyi anlamlandırabildiği ve maddelerin çözümünde daha başarılı olduğu söylenebilir. LGS'deki öğrencilerin matematik başarılarının düşük (%25) olduğu göz önüne alındığında başarıyı artırma için kullanılabilecek uygulamalardan birinin okuma becerisi olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre, Türkçe ve matematik başarılarının anlamlı bir farklılık göstermediği başka bir anlatımla kız ve erkek öğrencilerin başarılarının benzer düzeyde olduğu (düşük etki ya da fark yok) belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde, genellikle öğrencilerin cinsiyetlerine göre başarılarının farklılaştığı görülse de (Alcı & Altun, 2007; Altun, 2006; Yenilmez & Duman, 2008) bu çalışmanın sonuçlarını destekleyen araştırma sonuçları da bulunmaktadır (Saracoğlu, 2016; Yücel & Mustafa, 2011). Bu durum, standart bir test olan LGS'nin cinsiyet bağlamında öğrencilere fırsat eşitliği sağladığına bir kanıt olarak gösterilebilir. Erdem (2015) TEOG verisine dayalı yürüttüğü çalışmada, matematik testinde cinsiyete göre; Erişten (2021) de LGS 2019 uygulamasında Türkçe testinde öğrencilerin cinsiyetlerine göre değişen madde fonksiyonu gösteren madde olmadığını ancak okul türüne göre DMF gösteren maddeler olduğu belirlemiştir. Bu çalışmada, öğrencilerin okul türüne göre Türkçe ve matematik başarılarının anlamlı bir şekilde değiştiği, özel okul öğrencilerinin her iki alt testteki başarısının da devlet okulundaki öğrencilerden anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum öğrencilerin sosyoekonomik düzeyi ile açıklanabilir. Çünkü alan yazında öğrencilerin sosyoekonomik düzeylerine ve okul türlerine göre okuduğunu anlama ve matematik başarılarının anlamlı bir şekilde değiştiğini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Saracoğlu, 2016; Savaş vd., 2010; Türkan vd., 2015). Ayrıca özel okullardaki fizikî ve sosyal kaynakların devlet okullarından farklılık göstermesi öğrencilerin performansını potansiyel olarak etkileyebilir.

Araştırmada, öğrencilerin Türkçe başarısının matematik başarısı üzerindeki etkisinde cinsiyetin düzenleyici bir rolünün olmadığı belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle kız ve erkek öğrencilerde Türkçe testinin matematik testi başarısı üzerindeki etkisi benzerdir. Okul türü değişkeninin ise düşük de olsa düzenleyici bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, özel okulda öğrenim gören öğrencilerde Türkçe başarısının, matematik başarısı üzerinde daha yüksek bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin eğitim aldıkları okul türünün, belirli derslerdeki başarılarını etkileyebileceğini düşündürülebilir. Bu araştırmanın sonuçları cinsiyet eşitliği bakımından olumlu sonuçlar içerse de okul türü gibi değişkenlerin, eğitimdeki farklılıkları anlamak ve bu farklılıkları azaltmak için nasıl kullanılabileceği konusunda çalışmalar yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmalarda, okul türlerinin farklılıklarının incelenmesi ve en aza indirilmesi, öğrencilerin matematik başarılarını artırıcı faaliyetlerin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aktaş, E. (2022). 2018-2021 LGS Türkçe maddelerinin PISA okuma yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 11(1), 258-276. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/teke/issue/68990/1091168>
- Al-Agili, M. Z., Mamat, M. B., Abdullah, L., & Maad, H. A. (2012). The factors influence students' achievement in mathematics: A case for Libyan's students. *World Applied Sciences Journal*, 17(9), 1224-1230.
- Alcı, B., & Altun, S. (2007). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik özdezenleme ve bilişüstü becerileri, cinsiyete, sınıfa ve alanlara göre farklılaşmakta mıdır? *Journal of the Cukurova University Institute of Social Sciences*, 16(1), 33-44. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/4376/59934>
- Altun, S. (2006). *Öğrencilerin öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerinin ve öz yeterlik algılarının öğrenme stilleri ve cinsiyete göre matematik başarısını yordama gücü*. (Yayın No. 161462) [Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>

- Atılğan, M. (2022). *TIMSS 2019 matematik başarısına ilişkin duyuşsal özelliklerin cinsiyete göre ölçme değışmezliğinin incelenmesi*. (Yayın No. 735030) [Yüksek Lisans tezi, Ankara Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Ayebale, L., Habaasa, G., & Tweheyo, S. (2020). Factors affecting students' achievement in mathematics in secondary schools in developing countries: A rapid systematic review. *Statistical Journal of the IAOS*, 36(S1), 73-76. <https://doi.org/10.3233/SJI-200713>
- Ayyıldız, H., & Aktaş, M. C. (2022). 8. sınıf matematik ders kitaplarının ve LGS matematik maddelerinin PISA temsil yeterliği açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 475-489. <https://doi.org/10.24315/tred.910569>
- Azili, E., & Tutkun, Ö. F. (2021). Ortaokul öğretmenlerinin görüşlerine göre ortaöğretim merkezi sınavı (LGS)'nin üstünlükleri ve sınırlıkları. *Journal of Social Research and Behavioral Sciences*, 7(13), 123-146. <https://doi.org/10.52096/jsrbs.6.1.7.13.7>
- Başusta, N. B., & Gelbal, S. (2015). Gruplararası karşılaştırmalarda ölçme değışmezliğinin test edilmesi: PISA öğrenci anketi örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(4), 80-90.
- Berberoğlu, G., & Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 4(7).
- Bilen, E. (2021). *TEOG ve LGS fen bilimleri test maddelerinin 8. Sınıf öğretim programlarındaki ilgili kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi* (Yayın No. 692690) [Yüksek Lisans tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Boz, İ., & Ulusoy, M. (2020). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin okuma tutumu ile okuduğunu anlama düzeyi ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 13-24. <https://doi.org/10.32570/ijofe.524102>
- Brezavšček, A., Jerebic, J., Rus, G., & Žnidaršič, A. (2020). Factors influencing mathematics achievement of university students of social sciences. *Mathematics*, 8(12), 2134. <https://doi.org/10.3390/math8122134>
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 32, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Yayınları.
- Bryne, B. M., and Watkins, D. (2003). The issue of measurement invariance revisited. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 34(2), 155-175. <https://doi.org/10.1177/0022022102250225>
- Chaman, M. J., Beswick, K., & Callingham, R. (2014). Factors influencing mathematics achievement among secondary school students: A review. *The future of educational research*, 227-238. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-512-0_19
- Cheung, G. W. ve Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural equation modeling*, 9(2), 233-255. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5
- Çepni, S. (2016). *PISA ve TIMSS mantığını ve maddelerini anlama*. Pegem Akademi.

- Clauser, B. E., & Mazor, K. M. (1998). Using Statistical Procedures To Identify Differentially Functioning Test Items. An NCME Instructional Module. *Educational Measurement: issues and practice*, 17(1), 31-44. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1998.tb00619.x>
- Demir, I., & Kilic, S. (2010). Using PISA 2003, examining the factors affecting students' mathematics achievement. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 44-54.
- Demir, İ., Kilic, S., & Depren, O. (2009). Factors Affecting Turkish Students' Achievement in Mathematics. *Online Submission*, 6(6).
- Ding, Y., Yang Hansen, K., & Klapp, A. (2023). Testing measurement invariance of mathematics self-concept and self-efficacy in PISA using MGCFA and the alignment method. *European Journal of Psychology of Education*, 38(2), 709-732. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00623-y>
- Eignor, D. R. (2013). *The standards for educational and psychological testing*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14047-013>
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli maddelerin ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 270-292.
- Eriştiren, İ. (2021). *Ortaöğretime geçiş sınavlarında ölçme değişmezliği ve DMF'nin incelenmesi*. (Yayın No. 686329 [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd Edition, Sage Publications Ltd.
- Göçebe Yüceer, E., & Çetin, İ. (2023). *LGS matematik maddelerinin matematik öğretim programına ve TIMMS çerçevesine göre incelenmesi* Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü].
- Gregorich, S. E. (2006). Do self-report instruments allow meaningful comparisons across diverse population groups? Testing measurement invariance using the confirmatory factor analysis framework. *Medical Care*, 44(11), 78-94. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000245454.12228.8f>
- Güleç, S., & Alkış, S. (2003). İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki başarı düzeylerinin birbiri ile ilişkisi. *İlköğretim Online*, 2(2). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8612/1072>
- Gülleroğlu, H. D. (2017). PISA 2012 matematik uygulamasına katılan Türk öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin cinsiyete göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(1).
- Gürsoy, S. E., & Çeliköz, N. (2022). İlkokul 2. sınıf öğrencilerinin Türkçe dersindeki okuduğunu anlama becerilerinin matematik dersindeki problem çözme becerilerine etkisi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*(17), 78-96. <https://doi.org/10.20860/ijoses.1084867>
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach (Vol. 3)*. The Guilford Press.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55. <http://dx.doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. baskı). Nobel Yayıncılık.

- Kıbrısloğlu, N. (2015). *PISA 2012 matematik öğrenme modelinin kültürlere ve cinsiyete göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi: Türkiye-Çin (Şangay)-Endonezya örneği*. (Yayın No. 394817) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>.
- Kiray, S. A., Gok, B., & Bozkir, A. S. (2015). Identifying the factors affecting science and mathematics achievement using data mining methods. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 1(1), 28-48.
- Kiwanuka, H. N., Van Damme, J., Van Den Noortgate, W., Anumendem, D., & Namusisi, S. (2015). Factors affecting Mathematics achievement of first-year secondary school students in Central Uganda. *South African Journal of Education*, 35(3).
- Kızkapan, O., & Nacaroğlu, O. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin merkezi sınavlara (LGS) ilişkin görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 9(2), 701-719. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/nevsosbilen/issue/51363/594949>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practices of structural equation modeling* (4th Ed.). Taylor & Francis.
- MEB (2018a). 2023 Eğitim Vizyonu. http://2023vizyonu.meb.gov.tr/doc/2023_EGITIM_VIZYONU.pdf
- MEB (2018b). *2018 Liselere Geçiş Sistemi (LGS): Merkezî Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı* (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 3). Ankara: MEB Yayınları. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_12/17094056_2018_lgs_rapor.pdf
- MEB (2019). *2019 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav* (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 7). Ankara: MEB Yayınları. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/24094730_2019_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Snav.pdf
- MEB (2020). *2020 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav* (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 12). Ankara: MEB Yayınları. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_07/17104126_2020_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Snav.pdf
- MEB (2021). *2021 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav* (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 16). Ankara: MEB Yayınları. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_07/01113311_2021_Ortaogretim_Kurumlarina_Iliskin_Merkezi_Snav.pdf
- MEB (2022). *2022 Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav Raporu* (Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 20). Ankara: MEB Yayınları. https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2022/06/2022_LGS_rapor.pdf
- Noyan, F., & Şimşek, G. G. (2011). Türkiye ve Hong Kong-Çin'deki öğrencilerin matematik öğrenme stratejileri modelinin karşılaştırılması: Çoklu grup yapısal eşitlik modelleri yaklaşımı. *İstatistik Araştırma Dergisi*, 8(1), 33-42. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jsstr/issue/71612/1152421>
- OECD (2019) *Review on Evaluation and Assessment Frameworks for Improving School Outcomes*. (Country Background Report for The Netherlands). Paris: OECD Publishing. https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5119886/NLD_CBR_Evaluation_and_Assessment.pdf

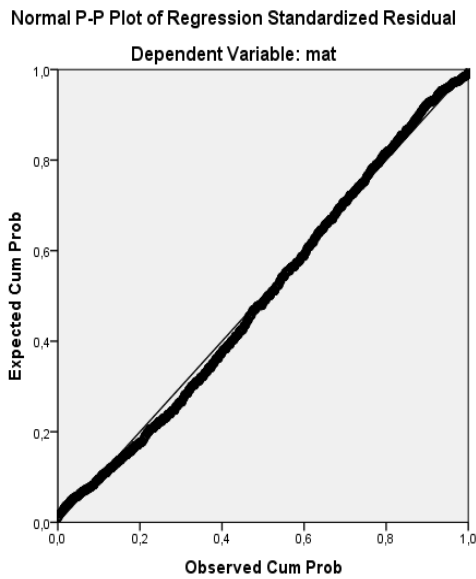
- Oyar, E. (2016). *Öğrencilerin SBS-matematik başarılarını etkileyen değişkenlerin ve okul katma değerinin hiyerarşik lineer modelleme analizi yoluyla belirlenmesi*. (Yayın No. 429523) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Ölçüoğlu, R., & Çetin, S. (2016). TIMSS 2011 sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen değişkenlerin bölgelere göre incelenmesi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 7(1), 202-220. <https://doi.org/10.21031/epod.34424>
- Öncü, Ö. (2019). *TIMSS 2015 Sekizinci sınıf matematik başarı testinin OECD ülkelerine göre ölçme değişmezliğinin incelenmesi*. (Yayın No. 543612) [Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Özberk, E. B. Ü., Fındık, L. Y., & Özberk, E. H. (2018). Dezavantajlı yüksek başarılı öğrencilerin okul ve öğrenci düzeyinde matematik başarılarını etkileyen değişkenlerin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 43(194). <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2018.7153>
- Özer, Y. (2009). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı (PISA) verilerine göre Türk öğrencilerin matematik ve fen bilimleri başarıları ile ilişkili faktörler*. (Yayın No. 254782) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Pae, T.-I., & Park, G.-P. (2006). Examining the relationship between differential item functioning and differential test functioning. *Language Testing*, 23(4), 475-496.
- Peng, P., Lin, X., Ünal, Z. E., Lee, K., Namkung, J., Chow, J., & Sales, A. (2020). Examining the mutual relations between language and mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 146(7), 595-634. <https://doi.org/10.1037/bul0000231>
- Primi, C., Busdraghi, C., Tomasetto, C., Morsanyi, K., & Chiesi, F. (2014). Measuring math anxiety in Italian college and high school students: validity, reliability and gender invariance of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS). *Learning and Individual Differences*, 34, 51-56.
- Saracoğlu, F. (2016). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematik dersine yönelik tutumlarının incelenmesi*. (Yayın No. 430421) [Yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Sarıer, Y. (2021). PISA uygulamalarında Türkiye'nin performansı ve öğrenci başarısını yordayan değişkenler. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(3), 905-926. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tsadergisi/issue/66172/757533>
- Savaş, E., Selma, T., & Adem, D. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/inuefd/issue/8703/108670>
- Sayın, A. (2022). Türk eğitim sisteminin ölçme ve değerlendirme sürecine ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri. T. Çalık. *Türk eğitim sistemi ve sorunları* içinde (ss.483-506). Ankara: Pegem Akademi.
- Sayın, A., & Takıl, N. B. (2023). Üst düzey düşünme becerilerinin ölçülmesine yönelik maddelerin hazırlanmasında karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri: Okuduğunu Anlama. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(1), 531-561. <https://doi.org/10.17152/gefad.1195081>

- Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A. ve King, J. (2006). Reporting structural equation modeling and confirmatory factor analysis results: A review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323–338. <https://doi.org/10.3200/joer.99.6.323-338>
- Scherer, R., Nilsen, T., & Jansen, M. (2016). Evaluating individual students' perceptions of instructional quality: An investigation of their factor structure, measurement invariance, and relations to educational outcomes. *Frontiers in Psychology*, 7, 110. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00110>
- Schmitt, N., & Kuljanin, G. (2008). Measurement invariance: Review of practice and implications. *Human Resource Management Review*, 18(4), 210-222. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2008.03.003>
- Semizoğlu, R. (2013). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama ve görsel okuma düzeyi ile problem kurma becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayın No. 349057) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>.
- Sertsöz, T. (2003). *İlköğretim okullarının 6. sınıflarında okuduğunu anlama davranışının kazandırılmasının matematik başarısına etkisi* (Yayın No. 130681) [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>
- Silver, A. M., & Libertus, M. E. (2022). Environmental influences on mathematics performance in early childhood. *Nature Reviews Psychology*, 1(7), 407-418.
- Singh, S. P., & Imam, A. (2013). Effect of personal and institutional variables on mathematics achievement of secondary school students. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 10(3), 22-33. <https://doi.org/10.9790/0837-01032233>
- Şivkin, S., Aksoy, V. C., & Erdoğan, D. G. (2020). LGS 'de sorulan PISA tarzı matematik maddelerini doğru cevaplama ile okuduğunu anlama arasındaki ilişkinin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 148-159. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sakaefd/issue/57931/822257>
- Spector, P. E., & Brannick, M. T. (2009). Common method variance or measurement bias? The problem and possible solutions. *The Sage handbook of organizational research methods* içinde, 346-362. Sage Publications Ltd.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Tavlıca, A. (2019). *TIMSS 2015 Dördüncü sınıf matematik testinin ölçme değişmezliğinin ülkelere göre incelenmesi*. (Yayın No.572500).[Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>.
- Türkan, A., Selman, U., & Alci, B. (2015). 2012 PISA matematik testi puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16(2), 358-372. <https://doi.org/10.12984/eed.68351>
- Uyar, Ş., & Doğan, N. (2014). PISA 2009 Türkiye örnekleminde öğrenme stratejileri modelinin farklı gruplarda ölçme değişmezliğinin incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2014(3), 30-43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/goputeb/issue/33496/380021>

- Vandenberg, R. J. ve Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational research methods*, 3(1), 4-70. <https://doi.org/10.1177/109442810031002>
- Yenilmez, K., & Duman, Ö. A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 251-268.
- Yılmaz, H. (2020). *İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin akıcı okuma düzeyi ile okuduğunu anlama ve rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayın No.618581).[Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi]. YÖK. <https://tez.yok.gov.tr>.
- Yılmaz, M. (2011). İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama seviyeleri ile Türkçe, matematik, sosyal bilgiler ve fen ve teknoloji derslerindeki başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe/issue/4771/65646>
- Yücel, Z., & Mustafa, K. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8593/106852>

EKLER

Ek A. Hataların Grafiği



Extended Abstract

Introduction

In the 21st century, the requisite skills for success in both professional and personal spheres have undergone significant transformations. It has been emphasized that students should be encouraged to participate actively, develop critical thinking and problem-solving skills, and support creativity and collaborative learning. This paradigm shift has necessitated a corresponding evolution within educational systems worldwide. Examination methods have also been renewed to measure 21st-century skills, and the exams that are the source of the transition system between levels have also changed. Knowledge-oriented measurement tools are insufficient to measure 21st-century skills fully. In this direction, the goals of MoNE's 2023 Education Vision Document were examined, and the MoNE General Directorate of Measurement, Evaluation and Examination Services started to use skill-based items in the transition exams from primary education to secondary education in 2018. These items aim to measure students' ability to use the knowledge and skills acquired in the curriculum in daily life (MoNE, 2018). The High School Transition System, held for the first time in 2018, is still being implemented today. Research shows that the difficulty level of High School Entrance Examination (LGS) items is higher and more selective than in previous applications, the level of skills it aims to measure is higher than in previous exams, and it carries the daily life content in PISA (Aktaş, 2022; Azili & Tutkun, 2021; Bilen, 2021; Çepni, 2016; Erden, 2020; Kızıkan & Nacaroğlu, 2019; Sayın & Takıl, 2023).

Despite these advances, reports from exams conducted between 2018 and 2022 indicate that students' performances, especially in mathematics, have not met expectations. The average difficulty level of mathematics items, hovering between 21-25%, suggests that this subject remains a significant challenge for many students (MoNE, 2018b, 2019, 2020, 2021). It is essential to examine the reasons for the low mathematics achievement of students. In addition, determining the reasons for low achievement will constitute the first stage of the solution. If students' low achievement in the mathematics subtest is because the exam items are too difficult - above the difficulty of the students - the items should be made easier. However, suppose the problem stems from students' inefficient knowledge and skills in mathematics or inconsistencies between classroom learning and the test items. In that case, simplifying the items may exacerbate the problem (Sayın, 2022). Various factors such as students' self-efficacy, attitudes towards mathematics, anxiety, metacognitive awareness, problem-solving skills and the effect of teaching methods have been examined to understand their impact on mathematics achievement (Ayebale et al., 2020; Brezavšček vd., 2020; Chaman et al, 2014; Demir & Kilic, 2010; Demir et al., 2009; Kiray vd., 2015; Kiwanuka et al., 2015; Ölçüoğlu & Çetin, 2016; Savaş et al., 2010; Silver & Libertus, 2022). There are also studies examining the relationships between reading comprehension and Turkish language achievement and mathematics achievement in the process of determining the underlying causes of students' mathematics achievement (Güleç & Alkış, 2003; Gürsoy & Çeliköz, 2022; Sertsöz, 2003; Yılmaz, 2011). In these and similar studies, it has also been examined whether demographic variables such as gender, socioeconomic level, school type, mother and father education level change students' mathematics achievement (Al-Agili et al., 2012; Berberoğlu & Kalender, 2005; Kiray et al., 2015; Ölçüoğlu & Çetin, 2016; Oyar, 2016; Özberk et al., 2018; Özer, 2009; Sarier, 2021; Singh & Imam, 2013).

In this study, the effect of Turkish language achievement on students' mathematics achievement will be examined in the context of gender and school-type moderator variables. It represents the inaugural scholarly investigation to leverage the standardized test results from LGS as a basis for analysis. Moreover, this study enhances its methodological robustness by incorporating

gender and school type as moderating variables in the exploration of the relationship between Turkish language proficiency and mathematical achievement. A critical aspect of the analysis includes evaluating the measurement invariance of test items across different genders and school types to ensure the comparability and fairness of test scores prior to assessing the influence of the aforementioned moderating variables. This approach not only enriches the analytical depth of the study but also contributes to a more nuanced understanding of the dynamics at play in educational achievement assessments Turkish language achievement.

Method

This study aimed to determine the extent to which middle school students' mathematics achievement is explained by their Turkish language achievement. While examining the effect of mathematics achievement on Turkish language achievement, gender and school-type variables were also considered moderator variables. Initially the study assessed whether the test scores exhibited measurement invariance across gender and school type. Subsequently, the analysis focused on the correct responses of students to the Turkish and Mathematics subtests within the 2019 LGS.

The research methodology adopted was the relational screening model, incorporating a sample of 2020 eighth-grade students who partook in the 2019 LGS. Of these participants, 51.34% (n=1039) of the students were male and 48.56% (n=981) were female. 42.22% (n=853) of the students graduated from private schools and 57.78% (n=1167) from public schools.

In the first stage of the study, whether the students' achievement in the math and Turkish subtests showed measurement invariance according to their gender and school type was examined using the MGCFA. In the study, it was determined that both the Turkish ($\chi^2=322.74$, $sd=170$; RMSEA=0.030; SRMR = 0.027; CFI = 0.969; TLI = 0.965) and mathematics ($\chi^2=375.19$, $sd=170$; RMSEA=0.035; SRMR = 0.028; CFI = 0.968; TLI = 0.964) subtest showed a single-factor structure.

In the second stage, descriptive statistics, difference tests and Pearson correlation coefficient were calculated based on the correct responses in both the mathematics and Turkish subtests. In the last stage, a moderator regression analysis was conducted in which mathematics achievement was considered as the dependent variable.

Results

As a result of the study, it was determined that in the mathematics subtest, both configural, metric, scalar, and strict measurement invariance were achieved according to gender and school type. For the Turkish subtest, all levels of measurement invariance were attained with regard to gender. However, strict invariance was not established in relation to school type. The average number of correct responses out of 20 items on the Turkish test was (13.60) and for the mathematics test, it was (6.67). These values indicate that the participants correctly answered 68% of the Turkish test and 33% of the mathematics test. A positive and moderate relationship was found between students' Turkish and mathematics achievement ($r=0.582$; $p<.01$).

Difference in Turkish language achievement according to gender was significant ($t_{2018} = -1,753$, $p<.05$), the male students' Turkish language achievement ($\bar{X}=13.05$; $sd=5.50$) scoring lower than female students ($\bar{X}=14.18$; $sd=4.99$) though the effect size was relatively small ($\eta^2 <.01$). Turkish language achievement. A significant difference in Turkish language achievement was also observed between school type ($t_{2018} = -18,522$; $p<.05$) with private school students in Turkish language achievement ($\bar{X}=11.88$; $sd=5.29$) scoring higher than those in public schools ($\bar{X}=15.96$; $ss=4.29$). Moreover, this difference had a substantial effect size ($\eta^2 >.14$). No significant difference was found

in mathematics achievement by gender ($t_{2018} = 4,854$; $p < .05$), indicating similar performance levels between male ($\bar{X} = 6.79$; $sd = 5.80$) and female students ($\bar{X} = 6.34$; $ss = 5.57$). However, mathematics achievement varied significantly by school type ($t_{2018} = -11,501$; $p < 0,05$). with private school students ($\bar{X} = 8.22$; $sd = 6.20$) scoring higher than those in public school students ($\bar{X} = 5.36$; $ss = 4.95$), denoting a medium effect size ($\eta^2 > .06$).

Turkish language achievement significantly predicted mathematics achievement ($b = 0.61$, $p < .05$), although gender did not significantly impact mathematics achievement ($p > .05$). In addition, it was observed that the interaction of Turkish language achievement x gender was ineffective in math achievement ($CI: [-0,06-0,10]$). In the model, all variables explain a total of 34% of the variance in mathematics achievement, with the interaction term contributing an additional 0.01%, indicating a small effect size. In other words, the moderating effect of gender on Turkish language achievement on mathematics achievement was not found. Turkish language achievement was a significant predictor of mathematics achievement Turkish language achievement ($b = 0.21$, $p < 0.05$), and the school-type variable also significantly influenced mathematics achievement ($b = -4.10$, $p < 0.05$). The interaction of Turkish language achievement x school type was effective on mathematics achievement ($b = 0.31$, ($CI: [-0,06-0,10]$)). In the model, all variables explain 36% of the variability in mathematics achievement, and the change in variance explained by the addition of the interaction term is 2% with the small effect size.

Conclusion, Discussion and Recommendations

Within the scope of this study, the correlation between Turkish and mathematics achievement of 2020 students who participated in LGS 2019 were examined. The study initially assessed the measurement invariance of test scores across genders and school types. As a result of the research, it was determined that all stages of measurement invariance (configural, metric, scalar, and strict) were provided in both Turkish and mathematics subtests for gender. Regarding school type, the mathematics subtest achieved complete measurement invariance, whereas the Turkish subtest lacked strict invariance. In the literature, it is consistent with the results that measurement invariance of measurement tools is provided according to gender (Atılğan, 2022; Başusta & Gelbal, 2015;) and that strict invariance is not provided in the examinations conducted according to school type (Uyar & Doğan, 2014). However, the fact that configural, metric and scale invariance was achieved based on school type shows that comparisons can be made.

It was determined that there was a positive and moderate relationship between students' Turkish and mathematics achievement. Studies have shown that there is an important relationship between students' Turkish and mathematics achievement and that mathematics achievement is affected by Turkish language achievement (Güleç & Alkış, 2003; Gürsoy & Çeliköz, 2022; Sertsöz, 2003; Yılmaz, 2011). Şıvkın et al. (2020) revealed this relationship in LGS items based on teacher opinions. In addition, studies show a positive relationship between students' reading comprehension and their ability to solve non-routine problems (Boz & Ulusoy, 2020; Semizoğlu, 2013; Yılmaz, 2020). One of the main reasons for this situation is the focus on literacy skills in the entrance system exams in line with 21st-century skills. Mathematical literacy is a skill that includes understanding mathematical concepts and processes, developing mathematical reasoning and problem-solving skills, and using mathematical knowledge and ideas in daily life (OECD, 2019). To focus on mathematical literacy skills, LGS items include items that require students to perform mathematical operations correctly understand mathematical concepts and processes and use these concepts in daily life (MoNE, 2018). The results of this study suggest that students who have a better understanding of what they read can better make

sense of real-life situations in mathematics items and are more successful in solving the items. Considering that the mathematical achievement of students in LGS is low (25%), it is seen that one of the practices that can be used to increase success is reading skills.

It was also determined that no significant gender-based differences in Turkish and mathematics achievements, indicating parity between male and female students' performances. However, it was determined that students' achievement in Turkish and mathematics varied significantly based on the school type, and the achievement of private school students in both subtests was significantly higher than that of public school students. Although it is generally seen in the literature that students' achievement differs according to their gender (Alcı & Altun, 2007; Altun, 2006; Yenilmez & Duman, 2008), there are also research results that support the results of this study (Saracoğlu, 2016; Yücel & Mustafa, 2011). Our study determined that Turkish language achievement had a higher effect on mathematics achievement among students studying in private schools. This may suggest that the type of school students attend may affect their achievement. Although this study's results are positive regarding gender equality, it reveals that studies should be conducted on how variables such as school type can be used to understand and reduce differences in education.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın, Gazi Üniversitesi Etik Kurul Komisyonu kurumu tarafından 07.11.2023 tarihinde tarihli E-77082166-604.01.02-797724 sayılı kararıyla verilen etik kurul izni bulunmaktadır. Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Çalışmaya birinci yazar araştırmanın danışmanlığında, alan yazın taramasında, verilerin toplanmasında ve sonuçların raporlanmasında; ikinci yazar, yöntemin oluşturulmasında, verilerin analizinde ve sonuçların raporlanmasında katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.