

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**



**PISA 2018 TÜRKİYE UYGULAMASINDA OKUL VE ÖĞRENCİ
DEĞİŞKENLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK
OKURYAZARLIĞINA ETKİSİ**

Elif SAĞLAMOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAZİANTEP - 2023



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL VE ONAY FORMU

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Elif SAĞLAMOL tarafından hazırlanan “PISA 2018 Türkiye uygulamasında okul ve öğrenci değişkenlerinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi” başlıklı tez, .../...../..... tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Merve YILDIRIM SEHERYELİ	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Başkanı	Doç. Dr. Ufuk AKBAŞ	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Görkem CEYHAN	Muş Alparslan Üniversitesi	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. M. Serhat YENİCE
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Elif SAĞLAMOL

Tarih:

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**PISA 2018 TÜRKİYE UYGULAMASINDA OKUL VE ÖĞRENCİ
DEĞİŞKENLERİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK
OKURYAZARLIĞINA ETKİSİ**

Elif SAĞLAMOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Merve YILDIRIM SEHERYELİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, PISA'nın 2018 yılındaki uygulamalarına katılmış olan ve Türkiye örneklemini oluşturan öğrencilerin matematik okuryazarlığını okul ve öğrenci düzeyindeki değişkenlerle incelemektir. Bu amaç doğrultusunda okul düzeyindeki değişkenlerden; okul türü, öğretmen-öğrenci oranı, eğitim personeli eksikliği, eğitim materyali eksikliği, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı, müfredat dışı yaratıcı etkinlikler, öğrenmeyi engelleyen öğrenci ve öğretmen davranışları değişkenleri kullanılmıştır. Öğrenci düzeyi değişkenlerinden; cinsiyet, bilişsel esneklik, zorluklara dayanıklılık, genel başarısızlık korkusu, algılanan BİT yeterliği, evdeki eğitim kaynakları, algılanan öğretmen ilgisi, okula aidiyet, öğrencinin zorbalığa uğraması, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, anne eğitimi, baba eğitimi, ailenin evde eğitim desteği değişkenleri kullanılmıştır. İki düzeyli Hiyerarşik Lineer Model analizi yapılan bu çalışmada öğrencilerin, PISA Matematik başarısının okul ve öğrenci değişkenleri ile olan ilişkisi ve bu değişkenlerin matematik okuryazarlığına etkisi incelenmek istendiği için araştırmanın türü yordayıcı korelasyonel çalışmadır. Bu çalışmada analizler için R programlama dilinin Rstudio arayüzü kullanılmıştır. Verilerin düzenlenmesi ve betimsel istatistiklerde “dplyr” ve “psych” paketlerinden, HLM analizlerinde “lme4” paketinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda matematik okuryazarlığı ortalamalarının okullar arasında farklılaştığı görülmüştür. Bu farklılaşmanın %56'sı okul düzeyindeki değişkenlerden kaynaklanmıştır. Diğer

değişkenler kontrol edildiğinde öğrenci düzeyinde modele dahil edilen cinsiyet, anne eğitimi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü ve algılanan BİT yeterliği değişkenlerinin matematik okuryazarlığı ortalamalarını etkilediği görülmüştür. Modele dahil edilen diğer değişkenler kontrol edildiğinde okul değişkenlerinden ise müfredat dışı yaratıcı etkinlikler ve öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışlarının matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı etkileri olduğu gözlenmiştir. Okul ve öğrenci değişkenleri modele birlikte dahil edildiğinde ise diğer değişkenler kontrol altına alındığında cinsiyet, anne eğitimi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, algılanan BİT yeterliği ve öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları değişkenlerinin matematik okuryazarlığı ortalamalarını etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: PISA, Matematik Okuryazarlığı, Hiyerarşik Lineer Model, Okul değişkenleri, Öğrenci değişkenleri



**HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT of EDUCATIONAL SCIENCE**

**THE EFFECT OF SCHOOL AND STUDENT VARIABLES ON
MATHEMATICAL LITERACY IN PISA 2018 TURKEY
APPLICATION**

Elif SAĞLAMOL

MASTER THESIS

Advisor

Asst. Prof. Dr. Merve YILDIRIM SEHERYELİ

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the mathematical literacy of the students who participated in the applications of PISA in 2018 and constitute the sample of Turkey, with school and student level variables. For this purpose, among the school-level variables; The variables of school type, teacher-student ratio, lack of education personnel, lack of educational materials, available computers connected to the internet, extracurricular creative activities, student, teacher and equipment were used. From student level variables; variables such as gender, cognitive flexibility, resilience to difficulties, general fear of failure, perceived ICT efficacy, educational resources at home, perceived teacher interest, school belonging, student bullying, economic, social and cultural status, mother education, father education, family home education support were used. . In this study, in which two-level Hierarchical Linear Model analysis was conducted, the relationship

between students' PISA Mathematics achievement with school and student variables, and the effect of these variables on mathematical literacy, is a predictive correlational research. In this research, the Rstudio interface of the R programming language was used for analysis. “dplyr” and “psych” packages were used for data organization and descriptive statistics, and “lme4” package was used for HLM analysis. As a result of the findings, it was seen that the average of mathematical literacy differed between schools. 56% of this variation was due to school-level variables. When other variables were controlled, it was observed that gender, maternal education, economic, social and cultural status, and perceived ICT efficacy variables included in the model at the student level affected the averages of mathematical literacy. When other variables included in the model were controlled, it was observed that extracurricular creative activities and student behaviors that hinder learning had significant effects on mathematical literacy. When school and student variables were included in the model together, when other variables were controlled, it was seen that gender, maternal education, economic, social and cultural status, perceived ICT efficacy and student behaviors that hinder learning affected the averages of mathematical literacy.

Keywords: PISA, Mathematical Literacy, Hierarchical Linear Model, School variables, Student variables

ÖNSÖZ

Yüksek lisans ders sürecimden tez sürecime kadar pek çok kişinin desteğini aldım. Beni bu alanda çalışma yapmaya yönlendiren ve eğitimimin bir sonraki süreci olmasını umduğum doktora süreci için güzel bir hazırlık yapmamı sağlayan Prof. Dr. Şener Büyüköztürk'e ve tezimin her aşamasında, her koşulda bana sabır gösterip desteğini esirgemeyen ve kendisi ile çalışmaktan onur duyduğum sevgili tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Merve Yıldırım Seheryeli'ne sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisansımın ders sürecinde, derslerimin çoğunu kendisinden alarak eğitimlerimin neredeyse mimarı olan Doç. Dr. Ufuk Akbaş'a, jürimde yer alarak verdiği geri bildirimlerle tezimin daha nitelikli olmasına yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Gökem Ceyhan'a çok teşekkür ederim.

Öğrencinin Adı SOYADI

Elif SAĞLAMOL

Gaziantep - 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
TABLOLAR LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem durumu	1
1.2. Çalışmanın Amacı	9
1.3. Çalışmanın Önemi	9
1.4. Araştırmanın Problemi	11
1.4.1. Alt problemler	11
1.5. Sayıtlar	12
1.6. Sınırlılıklar.....	12
1.7. Tanımlar	12
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE, İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	14
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	14
2.1.1. PISA uygulaması (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)	14
2.1.2. Çok düzeyli doğrusal model	21
2.2. İlgili Araştırmalar	30
2.2.1. Yurt dışında yapılan tek düzeyli araştırmalar.....	30
2.2.2. Yurt dışında yapılan çok düzeyli araştırmalar	33
2.2.3. Yurt içinde yapılan tek düzeyli araştırmalar.....	38
2.2.4. Yurt içinde yapılan çok düzeyli araştırmalar.....	47

3. YÖNTEM	57
3.1. Araştırmanın Modeli	57
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	57
3.3. Veri Toplama Süreci.....	58
3.4. Verilerin Analizi	58
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	63
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	63
4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular	63
4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular	66
4.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular.....	67
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	69
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	69
5.2. Öneriler	73
5.2.1. Araştırmacılara Öneriler	73
5.2.2. Uygulayıcılara Öneriler	74
KAYNAKÇA.....	75
EKLER	83

SİMGELER VE KISALTMALAR

- OECD:** Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
- PISA:** Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
- ÖSYM:** Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi
- PIRLS:** Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması
- PIAAC:** Uluslararası Yetişkin Becerilerinin Ölçülmesi Programı
- TIMMS:** Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
- AYT:** Alan Yeterlik Testleri
- TYT:** Temel Yeterlilik Testi
- YDT:** Yabancı Dil Testi
- ALES:** Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitim Sınavı
- KPSS:** Kamu Personeli Seçme Sınavı
- MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı
- TUS:** Tıp Uzmanlık Sınavı
- BİT:** Bilgi ve İletişim Teknolojileri

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1 Birinci düzey bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler	60
Tablo 2 İkinci düzey bağımsız değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler	60
Tablo 3 Rastgele Etkiler ANOVA modeli.....	63
Tablo 4 Model 1 ve 2 karşılaştırma sonuçları	64
Tablo 5 Rastgele Katsayı Modeli	65
Tablo 6 Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modeli	67
Tablo 7 Kesişim ve Eğimlerin Bağımlı Değişken Olduğu Model.....	68



1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacı ve önemine, problem cümlesi ve alt problemlerine, sayıltı, sınırlılık ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem durumu

Eğitimin en önemli görevi kültürel değerleri yeni nesillere aktarmak, içinde bulunduğu toplumu çağdaş uygar devletlerin seviyesine çıkaracak gelişmeleri yakından takip edebilecek, entelektüel bireyler yetiştirmektir. Analitik düşünebilen, mevcut bilgisini, becerisini üst düzeye çıkarabilen bireyler, kendisinden sonraki nesilleri de etkileyerek, toplumun karakterini yönlendirecek, toplumun mihenk taşı olacaklardır (Çelik, 2017). Ülkelerin eğitim sistemi ekonomiyi, siyaseti, uluslararası ilişkileri doğrudan ya da dolaylı yollarla etkilemektedir. Küresel olarak rekabetçi bir ortamda yaşanılmaktadır. O nedenle bilimsel, teknolojik gelişmeleri yakından takip edip sürekli kendini yeniliğe açık olarak yetiştirmek hem bireyin kendisinin hem de bireyin içinde bulunduğu devletin eğitim politikalarının başında gelmelidir. Yeniliğe açık bireyler, yeniliğe açık toplumları oluşturur ve ülkenin refahı, milli birlik ve bütünlüğünü arttırarak eğitimde, ekonomide, kültürel alanlarda kalkınmaya da katkı sağlamış olur (Çakmak, 2008).

Türk Eğitim Sistemi'nde 2005-2006 eğitim öğretim yılı itibari ile yapılandırmacı eğitim yaklaşımı temel alınmaya başlanmış, öğrencilerin gerçek hayatla ilintili olarak mevcut öğrenmelerinin üzerine yeni öğrenmeler gerçekleştirmeleri hedeflenmiştir. Öğrencilerin, mevcut öğrenmeleri yanlışsa düzeltmeyi, eksikse tamamlamayı amaçlayarak okulların yapılandırmacılık eğitim modeline göre eğitim ve öğretimin düzenlenmesi amaçlanmıştır (MEB, 2015). Öğretmen, öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik eden, akranları ve eğitim materyalleri ile etkileşim içinde olmasını sağlayan ve öğrenme ortamını düzenleyen bir rol üstlenmiştir. Bu durumdan hareketle öğrenci, bilgiyi alırken pasif değildir, aksine öğrenmelerinin sorumluluğunu alan, bilgiyi arayan, bulup analiz eden, kendisini vd.nı değerlendiren ve tüm bu süreçlerin tam ortasında bulunan konumdadır (Özkan, 2012). Aileler de hem öğretmene hem de çocuklarına gereken desteği vererek eğitim-öğretimin her aşamasından haberdar ve kimi zaman da çocuklarının öğrenmelerinin bir parçasıdır. Yapılandırmacı eğitim öğretime uygun bir

okul ortamında sınıf mevcudunun az, eğitim materyali çeşitliliğinin fazla, ders için ayrılan zaman öğrencinin ilgi ve dikkatine göre uygun sürede ayarlanmalıdır. Okul-öğretmen-öğrenci-veli iş birliğinin olmadığı bir yapılandırmacı eğitim anlayışından bahsedilemez. Okulun örgütsel ve yönetsel yapısı ile beraber okul kültürü, okul iklimi bütünü parçalarıdır ve öğrenciler için ulaşılması istenen hedeflerde bu parçaların eksikliği başarıyı yetersiz kılacaktır (Terzi, 2011). Tüm bu unsurlar bir araya geldiğinde ise öğrencilerin bilgi, beceri ve yeteneklerindeki gelişme okul başarısına, okulların başarısı da toplumsal gelişmeye katkı sağlayacaktır.

Öğrenci başarısını ve dolayısı ile okul başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörler öğrencilerin bireysel özellikleri, kişisel özellikleri, algıları, tutumları, öğrencilerin aile yapısı, öğrencilerin içinde bulunduğu sosyal, kültürel ve ekonomik statü gibi faktörler ve buna bağlı olarak eğitimden yararlanabilme düzeyi, ailelerin çocuklara eğitimleri konusunda sunduğu maddi ve manevi imkânlar, okulun yapısı, okulun öğrenciye sunmuş olduğu maddi ve manevi imkânlar ve bunların her biri ile alakalı olan başka değişkenlerle sıralanabilir (Uzun & Çokluk Bökeoğlu, 2019). Başarıyı etkileyen öğrencilerden kaynaklı değişkenlerin pek çoğu eğitimde fırsat eşitsizliğine neden olmaktadır. Bu eşitsizliğin en önemli belirleyicilerinden biri öğrencilerin aile sosyoekonomik durumudur. Anne ve babanın eğitim durumu ile meslekleri, gelir düzeyleri, evdeki eşya durumu, evde kullanılan eğitim kitapları ve eşyaların varlıkları sosyoekonomik durum hakkında bilgi veren unsurlardır. Thien (2016)'ın PISA 2009 ve 2012 verileri üzerinde yaptığı çalışmada, performansları iyi düzeyde olan OECD ülkelerindeki öğrencilerin, aile sosyoekonomik düzeyinin yüksek, öğrencilerin anne ve babalarının da yüksek eğitim seviyesine ve vasıflı mesleklere sahip olduğunu belirtmiştir. Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı olan öğrenciler için ise bu durum tam aksidir. Ayrıca çalışmada cinsiyetin etkisi de incelenmiş ve kız öğrencilerin akademik başarısı erkek öğrencilerden daha yüksek bulunmuştur. Sarier (2021) de yaptığı çalışmasında öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri ile öğrencinin duyuşsal özellikleri, epistemolojik inançları ve özyeterliliğinin akademik başarıya etkisini ortaya koymuştur. Bu çalışmada etkisi incelenen öğrenci değişkenleri; cinsiyet, genel başarısızlık korkusu, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, evde eğitim kaynakları, anne ve baba eğitimi, bilişsel esneklik, okula aidiyet, zorluklara dayanıklılık, algılanan öğretmen ilgisi, öğrencinin zorbalığa uğraması, algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliğidir.

Okul başarısı, her bir öğrencinin öğrenme hedeflerine ulaşip ulaşmadığını gösteren puanlardan ve akademik sonuçlardan oluşmaktadır. Okul başarısızlığı ise öğrencilerin yeteneği ile eğitim ve öğretimle hedeflenen amaçlar arasında görülen farklardır. Okulların amacı, bu başarısızlıkları en az seviyeye düşürerek, bireyin ve toplumun eğitim ve öğretimden en üst düzeyde faydalanmasını sağlayarak en nihayetinde toplumun her anlamda ilerlemesini sağlamaktır (Tatlıoğlu, 2015). Okul başarısı, bireyin genel yaşantısından ayrı düşünülemeyecek kadar önemlidir. Hatta Glasser'e göre (Glasser'den aktaran Tatlıoğlu, 2015), bireyin öğrenim hayatının herhangi bir döneminde yaşadığı başarısızlığından dolayı yaşamının geri kalan evrelerinde de başarı şansı azalmaktadır. Kasatura (1991)'nın yaptığı boylamsal bir araştırmada, okul döneminde başarılı olan bir grup öğrencinin yirmi yıl sonraki başarıları iş, aile, sosyal hayat gibi değişkenlere göre karşılaştırıldığında birçoğunun hayat başarısı da yirmi yıl önceki okul başarıları gibi yüksek çıkmıştır. Özdemir (2002)'e göre de bireylerin yetiştirilmesinde en büyük sorumluluk okul ve aileye düşmektedir. Akademik başarı söz konusu olunca, aileler çocuğu için mevcut imkânları doğrultusunda okul ihtiyaçlarını karşılayıp destek olsalar da gözler hep okulların üzerindedir. Okul ortamı, öğrencilerin öğretmen ve idarecilerle bir araya gelerek öğrenme ihtiyaçlarının karşılandığı, dolaylı olarak da toplumun eğitim politikalarının şekillendiği yerdir. Okulun iklimi, büyüklüğü, öğretmen-öğrenci oranı, sınıf büyüklüğü, ekstra faaliyetler, eğitsel ve fiziksel kaynakların varlığı ve kalitesi gibi değişkenler öğrencilerin okul ortamından en yüksek seviyede yararlanarak başarılarını artıracak değişkenlerdir (Atar & Atar, 2012; Okatan, 2021).

Okul başarılarının bir ülkenin her yerinde aynı ya da benzer şekilde sonuç göstermesi için eğitim politikalarına yön veren tüm ilgili paydaşlara büyük görevler düşmektedir. Ülkenin bir ya da birkaç bölgesinde okullardan elde edilen başarılar yüksek, diğer bölgelerinde ise düşük sonuçlar elde ediliyorsa eğitimde fırsat eşitliğinden söz edilemez (Güner vd., 2014). Eğitim araştırmacılarının en önemli görevi, öğrenci özelliklerinin yanında eğitimin gerçekleştiği okul faktörünü de incelemektir. Okullar öğrencinin ailesinden ve çevresinden getirdiği potansiyelini en etkili biçimde ortaya çıkaran kurumdur. Gerek aynı bölgede gerekse farklı, dezavantajlı bölgelerde yer alan okullar arasında çıkan farklılıkları, eşitsizliği azaltmak ve daha iyi hale getirmek için gerekli politikalar yapılır ve uygulanır. Politika yapıcıların da zaten amacı, dezavantajlı okullardaki öğrencilerin durumunu düzeltmektir, eğitimde fırsat eşitliğini yakalamaktır

(Marks, 2010). Bu çalışmada öğrenci başarısını yordayan okul değişkenleri olarak; öğretmen-öğrenci oranı, eğitim personeli eksikliği, okul türü, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı, müfredat dışı yaratıcı etkinlikler, eğitim materyali eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci ve öğretmen davranışları ele alınmıştır.

Eğitim araştırmalarına göre, öğrencilerin dezavantajlı konumda olmalarının en büyük sebepleri göçler, toplumsal cinsiyet, maddi imkanlar olarak belirlenmiştir (Lenkeit vd., 2018). Özellikle de sosyoekonomik düzey ve ailenin çocuğun başarısı üzerindeki etkisi büyük ölçekli sınavlarda, okul ve öğrenci başarısını etkileyen faktörlerin başında gelen büyük ölçekli değerlendirmelerin ilgilendiği konulardan biridir (Brese & Mirazchiyski, 2010). Bölgesel, ulusal ya da uluslararası çapta gerçekleştirilen, geniş bir öğrenci kitlesini içeren standart ölçme faaliyetleri, “geniş ölçekli ölçme ve değerlendirme” olarak tanımlanmaktadır (Simon vd., 2013). Bu sınavlar Kirsch vd. (2013)’ne göre belirli bir alandaki davranışları, bilgi ve becerileri kapsayan geniş ölçekli ölçme ve değerlendirmelerdir.

Türk eğitim sisteminde, ilkokul birinci kademeden ikinci kademeye geçişte herhangi bir geniş ölçekli sınav uygulanmazken, ilkokul ikinci kademeden, yani ortaokuldan sonra ortaöğretime geçiş için 2017-2018 yılından itibaren Liseye Geçiş Sistemi (LGS) uygulanmaktadır. Ortaöğretimden sonra üniversiteye devam etmek isteyenler için yapılan ulusal çaplı, büyük ölçekli sınavlar ise; birinci oturumda katılımın tüm adaylar için zorunlu olduğu Temel Yeterlilik Testi (TYT), ikinci oturumda ise dört yıllık fakültelere yerleşmek isteyen adayların girmeleri gereken Alan Yeterlilik Testi (AYT) uygulanmaktadır. Yabancı dil öğrencilerinin ise tüm öğrenciler gibi Temel Yeterlilik Testine girip daha sonra da Yabancı Dil Testi’ ne (YDT) girmeleri gerekmektedir (ÖSYM, 2023). Türkiye’de ulusal çapta yapılan geniş ölçekli testler bunlarla kalmayıp mesleki yeterliliği ölçmek adına, kurumlara yerleştirmek için de yapılmaktadır. Örneğin, dört yıllık fakültelerden mezun olmuş öğretmen adaylarının Kamu Personeli Seçme Sınavı’na (KPSS) girip yeterli puanı almaları gerekirken, yine memuriyet elde etmek için birçok aday Kamu Personeli Seçme Sınavı’na girip çeşitli puan türlerine göre atanmaktadır. Doktorlar, uzmanlık eğitiminde branş seçmek için Tıpta Uzmanlık Sınavı’na (TUS) girerken, Akademik kariyerinde ilerlemek isteyen, en az dört yıllık fakülte mezunu olan adayların ise Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Sınavı’na (ALES) girmeleri gerekmektedir. Tüm bu geniş ölçekli sınavların

amacı istenen yeterliğe ya da bilgi ve beceriye sahip bireylerin sıralanarak kurumlara ya da üniversitelere yerleştirilmesidir.

Eğitimin amacını yerine getirip getirmediğini belirleyebilmek için hem sürecin hem de sürecin sonunda gerçekleşmesi beklenen davranış değişikliğinin gözlenebilmesi için elde edilen verilerin incelenmesi gerekir. Özellikle bilişsel davranışlarla ilgili etkinliklerin ölçülmesi ve öğrencilerin öğrenmelerinin kontrolü için öğrenciler sınava tabi tutulmalıdır (Özçelik, 2010). Bu yüzden bilgiye nasıl erişebileceğini bilen, araştırıp sorgulayan, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu taşıyabilen, iletişim kurabilen gerek içinde yaşadığı toplum ve gerekse uluslararası düzeyde rekabete hazır bireyler yetiştirebilmek için geniş ölçekli uluslararası durum belirleme çalışmaların önemi oldukça fazladır (Acar & Buldur, 2020). Bu testler de toplumların kültürel değerlerinin özüne dokunmadan, bireylerin evrensel boyutta eğitime ulaşmaları için büyük bir fırsat oluşturmaktadır (Aktan vd., 2018).

Ulusal çapta yapılan sınavlar bölgesel farklılıklar hakkında fikir verirken uluslararası düzeyde yapılan büyük ölçekli sınavlar da ülkenin diğer ülkeler karşısında bulunduğu eğitim düzeyini belirleyerek eğitim politikalarına yön vermektedir (Gürten vd., 2019). Uluslararası düzeyde yapılan geniş ölçekli sınavlar: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA), Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi (PIRLS), Yetişkin Yeterliliklerinin Uluslararası Değerlendirilmesi Programı (PIAAC) vb. Bu sınavlardan PISA'da öğrencilerin matematik, fen ve okuma alanlarındaki okuryazarlık düzeyleri ölçülmektedir. Okuryazarlık ile okul öğrenmelerinin gerçek hayata aktarabilme becerileri ifade edilmektedir. PISA, öğrencilerin okul başarılarından çok, okulda öğrencilerin bilgileri gerçek hayata aktarabilme, öğrendiği bilgileri özümseyebilen bireylerin hayatlarında karşılaştıkları problemleri anlayabilme, yorumlayabilme ve çözebilme becerisini ölçmektedir. TIMSS uygulamasında matematik ve fen becerilerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. TIMSS uygulamasının hedef kitlesi dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencileridir. Dünyada kapsamı diğer geniş ölçekli sınavlara göre daha büyük olan bu sınav, dünya genelinde matematik ve fen eğitim öğretiminin gelişmesine destek olmaktadır (MEB, 2022). PIRLS beş yılda bir yapılan Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) öncülüğünde dördüncü sınıf öğrencilerine uygulanmaktadır, öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerini ölçmektedir

(MEB, 2023). TIMMS ve PIRLS uygulamalarında ayrıca okul içi ve sınıflarda uygulanan öğretim programının ne düzeyde etkili olduğunu anlamak da amaçlanmaktadır (Durman & Yazman, 2020). PIAAC, 16-65 yaş grubunu kapsayan ve bireylerin sözel, sayısal ve teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerisini ölçmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca yetişkinlerin sahip olduğu beceriler ve eğitim seviyesi ile ülkelerinin ihtiyacı olan işgücü piyasasına katkı sağlamayı da amaçlamaktadır (Yaşar & Kaya, 2022).

Bu sınavlardan elde edilen veriler pek çok açıdan incelenip değerlendirilmektedir. Uluslararası çapta büyük ölçekli sınavları düzenleyen kuruluşların oluşturduğu koalisyonu bir arada tutan temel unsurlar; Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), Dünya Bankası, Pearson PLC, Cambridge Assesment International Education ve diğer küresel etkiye sahip kuruluşların bireysel olarak büyümekten elde edebilecekleri kazançlardır. Bu nedenle de küresel test kültürü giderek yaygınlaşmış ve akademik çalışmaların da odağı hâline gelmiştir (Hogan vd., 2016). Hatta Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), UNESCO, Dünya Bankası gibi küresel kuruluşlar, ülkelerin eğitim politikalarını, eğitim hakkında gerçekleştirdikleri reformları yakından takip etmek ve gelişmekte olan ülkelerin eğitim sistemine yön verip, gerekli olan yardımı yapabilmek için bu sınavların sonuçlarını kullanmaktadırlar (Addey & Sellar, 2018). Bu çalışmada da PISA 2018 Türkiye verileri kullanılmıştır.

Uluslararası geniş ölçekli sınavlara katılmanın getirmiş olduğu en önemli fayda, katılan ülkelerin kendi müfredatını incelemek için fırsat bulmuş olmasıdır. Bazen güncelliğini yitirmiş konuların müfredattan çıkarılması gerekebilir, güncellenen konuların ise müfredatta yer alması gerekmektedir. Her bir ülke bu sayede kendi müfredatlarını gözden geçirebilme fırsatı bulmuş olacaktır (Beaton vd., 1999). PISA, PIAAC ve TIMSS'ten elde edilen sonuçlara göre büyük ölçekli reformlar: yönlendirme, eğitim-öğretimde geride kalmış, dezavantajlı, bölgesel bazlı uçurumların olduğu bölgelerle ilgili durumlarda müfredat değişikliğine gitmektir. Küçük reformlar ise eğitim-öğretim ortamının düzenlenmesi, eğitime teknolojinin, yazılımların entegre edilmesi, eğitim materyallerinin işlevselliğini artırma çalışmaları, ders kitaplarının içerik ve görsel olarak incelenip uygun hale getirilmesi, öğrencilerin okul kültürüne uyumunu artıracak her türlü yenilikleri küçük reformlardan kabul edebiliriz (Addey vd., 2017). Türkiye de bu doğrultuda 2000'li yıllardan itibaren gerek müfredat

değişikliğinde gerekse ulusal yüksek riskli sınavlarda olsun birtakım değişikliklere gitmiştir. 2013 ve 2018 müfredat değişikliklerinde PISA ve TIMSS'in etkisi görülmektedir. Buna göre yüksek bilişsel beceri gerektiren özellikler ölçülmeye çalışılmış haliyle de önce bu bilişsel becerilerin gelişimine uygun öğrenme ortamları hazırlanmaya çalışılmıştır. Kitaplar da içerik olarak buna uygun bir şekilde düzenlenmiştir (MEB, 2018).

Gün geçtikçe eğitim sisteminin kalitesini arttırmak, ülkeler arasında daha başarılı bir sıralamaya sahip olmak için mevcut eğitim sistemlerini incelemek ve eğitim programlarının işlevliliğini artırmak adına birçok ülke geniş ölçekli sınavların sonuçlarını daha çok önemsemeye başlamıştır (Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2009). Uluslararası düzeyde yapılan bu sınavların çıktıları, ülkelerin eğitim düzeyleri, yeterlilikleri veya eksiklikleri hakkında bilgi sağlamaktadır. Bu çıktıların çeşitli avantaj ve dezavantajlarını Hanushek ve Wößmann (2010) aşağıdaki şekilde belirtmiştir:

1. Ülkelerin eğitim sistemi diğer ülkeler tarafından takip edilerek veriler kötüye kullanılabilir.
2. Ülkeler arası okulların veya benzeri kurumların gösterdiği değişiklikler, bir ülkenin herhangi bir bölgesinde görülen değişikliklerden daha büyüktür.
3. Uluslararası sınavlardan elde edilen çıktılar, ülkeler arası başarıyı karşılaştırılabilir kılar.
4. Eğitimde fırsat eşitliği sağlamak adına özel ve kamu okulları içerisinde öğrenci kazanımlarını karşılaştırırken aynı eğitim sistemi içinde görülen farklılıklar birçok soruna neden olabilmektedir.

Özellikle 2 ve 4. maddeler aynı ülkede aynı eğitim sistemine tabi olan farklı okullardaki öğrencilerin başarılarının öğrencinin yeteneği yerine okul değişkenleri nedeniyle farklılaşmaya neden olabileceğini açıkça göstermektedir. Öte yandan öğrenci başarısındaki farklılaşmasının yalnızca okul değişkenleri ile açıklanması doğru değildir. Öğrencilerin büyük ölçekli testlerden elde edilen performanslarına, okul başarılarına öğrenci-aile-kurumsal faktörler bir arada etki etmektedir. Ülkemizde de geniş ölçekli sınavlarla yapılan çalışmalarda fen başarısı ya da okuryazarlığının ve okuma becerisinin okul ve öğrenci değişkenlerine göre incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (Acar & Öğretmen, 2012; Atar & Atar, 2012; Ertürk & Akan, 2018; Köse, 2019; Okatan, 2021;

Ulutan, 2018). Bu ilgili araştırmaların sonucu, okul değişkenlerinden okulun bulunduğu bölge, okul türü, okulda kullanılan bilgisayar sayısı ve internete bağlı kullanılan bilgisayar sayısı, okul türü, öğretmen deneyimi gibi değişkenlerin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Öğrenci değişkenlerinden ise; cinsiyet, öğrencinin duyuşsal özellikleri, sosyoekonomik düzey, evde bulunan kitap ve ders materyalleri, anne-baba eğitim düzeyi, bilgisayar teknolojisine sahip olma ve kullanabilme yeteneği gibi değişkenlerin öğrencilerin başarıları üzerinde etkisi manidar bulunmuştur.

Eğitim araştırmaları için toplanan verilerde ve dolayısı ile geniş ölçekli sınavlarda veriler iç içe geçmiş (nested) yapıdadır. Örneğin; öğrenciler sınıflarda, sınıflar okullarda, okullar illerde yuvalanmıştır. Bu yapıdaki veriler hiyerarşık veri olarak adlandırılmaktadır. Her bir kümelenme bir düzeyi ifade etmektedir. Özellikle TIMMS ya da PISA gibi tabakalı örnekleme yönteminin kullanıldığı çalışmalarda veriler hiyerarşık yapıdadır (Raudenbush vd., 2011). Bu nedenle geniş ölçekli ve iç içe geçmiş veri yapılarında en doğru sonuçları elde etmek için hiyerarşık lineer model (HLM) analizleri kullanılmalıdır. Tek düzeyli modellerde bireyin davranışları söz konusu olduğunda, bireyin içinde bulunduğu grubun verilerini kullanmak doğru değildir. Sonuçlar ya oldukça eksik ya da yanlış çıkarımlara yol açabilmektedir. Bireyler arasındaki ilişki gruplar arasındaki ilişki ile aynı olmayacağından bu veriler birbirlerinin yerine kullanılamaz. Çok düzeyli modellerin arasında yer alan HLM analizi hem bireysel hem de grup verilerini beraber kullanabilme imkânı sunmaktadır. Böylece yapılan istatistiksel çıkarımlar hem daha anlamlı hem de daha isabetli olacaktır. Buna örnek verecek olursak; farklı gruplardan elde edilen bir veri setinde başarı ile okul imkânları arasındaki ilişki incelenecek olsun. Eğer araştırmacı, regresyon gibi tek düzeyli analizi tercih edecekse, veri setinde bulunan grup sayısı kadar regresyona ihtiyaç duyacaktır. Ancak HLM analizi ile tüm gruba ait değişimler tek bir analizle gözlemlenebilmektedir. Tek düzeyli modellerde standart hata düşük çıkmakta ve bu da tip 1 hataya yol açmaktadır (Aydın, 2016). Literatür incelendiğinde hiyerarşık yapıdaki verileri kullanmalarına rağmen Atik ve Özer (2020), Ertürk ve Akan (2018), Köse (2019) ve Polat (2018) çalışmalarında tek düzeyli modelleri tercih eden araştırmacıardan sadece birkaçıdır. Oysa sosyal bilimlerde üzerinde çalışılan pek çok veri hiyerarşık yapıdadır. Veriler iç içe ve farklı düzeylerde yuvalanmışlardır.

Ülkemizdeki araştırmalarda başarının etkisini HLM ile inceleyen çalışmaların sayısı oldukça kısıtlıdır (Ötken, 2019).

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu araştırma ile 2018 yılı PISA Türkiye uygulamasında öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinden elde edilen puanlarda, okula ve öğrencilere ait değişkenlerin etkisini Hiyerarşik Lineer Model kullanarak incelemek amaçlanmıştır. Öğrenci değişkenleri olarak cinsiyet, bilişsel esneklik, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, evdeki eğitim kaynakları, anne ve baba eğitimi, öğrencinin zorbalığa uğraması, okula aidiyet, zorluklara dayanıklılık, algılanan öğretmen ilgisi, genel başarısızlık korkusu, algılanan bilgi ve iletişim teknolojileri yeterliği; okul değişkenlerinden de öğretmen-öğrenci oranı, okul türü, müfredat dışı yaratıcı etkinlikler, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı, eğitim materyali eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci ve öğretmen davranışları, eğitim personeli eksikliği değişkenlerinin matematik okuryazarlığına etkisi incelenmiştir.

1.3. Çalışmanın Önemi

İnsan başarısını, davranışını yordamaya çalışan mevcut veriler iç içe geçmiş verilerdir. Çünkü insan toplumsal bir varlıktır ve en basit topluluğu bile çekirdek ailesini oluşturan diğer bireylerdir. Aynı ailede yaşayan bireylerin benzer davranışlara sahip olması, aynı kültürde yetişen bireylerin başka kültürlerle göre daha benzer özelliklerinin olması ve aynı okuldaki öğrencilerin farklı okullardaki öğrencilere nazaran benzer özellikler göstermesi, benzer disipline sahip olması iç içe geçmiş verileri oluşturacaktır (Stevens, 2012). Bu çalışmada Türkiye örneklemi üzerinden matematik okuryazarlığı inceleneceği için, öncelikle Türkiye'deki daha sonra yabancı literatürden hareketle öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyeceği düşünülen okula ve öğrencilere ait değişkenler tercih edilmiştir. Bu okul değişkenleri okula ait demografik bilgiler (okul türü, öğretmen öğrenci oranı, personel eksikliği vb.), öğrenmeyi etkileyen faktörler (öğrenci ve öğretmen davranışı, materyaller, ek uygulamalar vb.) şeklinde belirlenmiştir. Öğrenci değişkenleri ise öğrencinin duyuşsal özellikleri (başarısızlık korkusu, algılanan öğretmen ilgisi, zorbalığa uğraması, esneklik-zorluklara dayanıklılık, okula aidiyet, algılanan BİT yeterliği, bilişsel esneklik) aile ile ilgili faktörler (anne-

baba mesleği, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, evdeki eğitim kaynakları) ve cinsiyet olarak belirlenmiştir.

PISA başarıyı belirlerken okul ve okulların bulunduğu bölgeler arasındaki farklılıkları ortaya koyacak çok düzeyli modellemeye imkân veren veri yapısına sahiptir. PISA 2015 raporlarına göre, PISA başarı sıralamasında en geride olan ortaöğretim kurumu Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri ile Çok Programlı Anadolu Liseleri, onu takip eden diğer kurumlar ise Güzel Sanatlar ve İmam-Hatip Anadolu Liseleridir. Bu sıralamaya 15 yaş grubu öğrencileri baz alındığından öğrenimine ortaokulda devam eden öğrenciler de dâhil edilmiştir. Bunların payı ise örneklem içinde %2'dir. Ortaöğretime devam eden yaşlıtlarına göre bu öğrencilerin başarıları oldukça geridedir. En başarılı olan grupların örneklem içindeki payları ise şöyledir: Fen liseleri %2,1 ve sosyal bilimler liselerinin payı ise %1,4'tür (ERG, 2017). Bu araştırma, öğrenci başarısındaki farklılaşmaya yol açan okul ve öğrenci özelliklerinin belirlenmesi ile eğitimde fırsat eşitliği için alınabilecek önlemlere kanıt teşkil etmesi açısından önemlidir.

PISA uygulaması, hiyerarşik veri yapısı ile öğrencinin toplumda benimsediği rolü, cinsiyetinden doğan toplumsal rolü, sosyal çevresi, geçmiş yaşantısı, aile içindeki yeri, ailenin tutumu gibi çeşitli özellikler ile bağlı bulunduğu okul ve sınava katılan diğer okulların özelliklerine bağlı olduğu varsayımından hareket eder. Kullanılan istatistiksel modellerle yine de okul düzeyinde ve okullar arasındaki öğrenci özellikleri bakımından hesaplanamayan varyasyonlar bulunmaktadır (Golstein, 2004). Bu araştırmada da öğrencilerin okullarda yuvalanmasıyla oluşan veriler, iki düzeyli hiyerarşik yapıyı oluşturmuştur.

Alanyazında, akademik başarıyı daha çok tek düzeyli modellerle incelemiş olan çalışmalar karşımıza çıkmaktadır (Atik & Özer, 2020; Ertürk & Alkan, 2018; Köse, 2019; Ölçüoğlu Çetin, 2016; Polat, 2018; Ulutan, 2018). Çok düzeyli modeller karmaşık yapıdaki verileri tek bir analizle test etmeyi sağlayarak istatistiksel anlamda daha doğru sonuçlar vermektedir. Çünkü bu modeller, etkisi incelenen değişkenleri hiyerarşinin dışında bırakmadan hem gruplar arası hem de gruplar içi değişkenlikleri modele dahil etmeyi sağlar (Ötken, 2019). Bir gruba ait olmanın bağımlı değişken üzerindeki etkisi ve analiz biriminin tek düzeyli olmamasını sağlar (Ker, 2014).

1.4. Araştırmanın Problemi

PISA 2018 uygulamasının Türkiye örnekleminde, araştırma kapsamında belirlenen birinci düzey öğrenci değişkenlerinden; cinsiyet, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, bilişsel esneklik, baba eğitimi, genel başarısızlık korkusu, anne eğitimi, okula aidiyet, evdeki eğitim kaynakları, algılanan öğretmen ilgisi, esneklik-zorluklara dayanıklılık, öğrencinin zorbalığa uğraması, algılanan BİT yeterliği ile ikinci düzey okul değişkenlerinden; eğitim personeli eksikliği, öğretmen-öğrenci oranı, okul türü, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı, müfredat dışı yaratıcı etkinlikler, eğitim materyali eksikliği, öğrenmeyi engelleyen öğretmen ve öğrenci davranışları matematik okuryazarlığını nasıl etkilemektedir?

1.4.1. Alt problemler

PISA 2018 Türkiye uygulamasında,

1. Öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamaları okullar arasında değişmekte midir?
2. Modele dahil edilen diğer değişkenler kontrol altına alındığında,
 - a) Cinsiyet,
 - b) Genel Başarısızlık Korkusu,
 - c) Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü,
 - d) Evdeki Eğitim Kaynakları,
 - e) Anne Eğitimi,
 - f) Baba Eğitimi,
 - g) Bilişsel Esneklik,
 - h) Okula Aidiyet,
 - i) Esneklik, Zorluklara Dayanıklılık,
 - j) Algılanan Öğretmen İlgisi,
 - k) Öğrencinin Zorbalığa Uğraması,
 - l) Algılanan Bit Yeterliği

Değişkenlerinden hangileri öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamalarını manidar olarak etkilemektedir?

3. Modele dahil edilen diğer değişkenler kontrol altına alındığında,

- a) Okul Türü
- b) Eğitim Personeli Eksikliği
- c) İnternete Bağlı Kullanılabilir Bilgisayar Sayısı
- d) Okulun ve Okuldaki Öğretmenlerin Sunduğu Yaratıcı, Müfredat Dışı Etkinliklerin Sayısı
- e) Eğitim Materyallerinin Sayısı
- f) Okuldaki Öğretmen-Öğrenci Oranı
- g) Okullarda Öğrenmeyi Engelleyen Öğretmen ve
- h) Öğrenci Davranışları

Değişkenlerinden hangileri öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamalarını manidar olarak etkilemektedir?

4. Matematik okuryazarlığı ortalamalarını öğrenci ve okul değişkenleri birlikte etkilemekte midir?

1.5. Sayıtlar

Okul ağırlıklandırmalarının araştırma sonuçlarını etkilemediği kabul edilmiştir.

1.6. Sınırlılıklar

PISA 2018 uygulamasında elde edilen 10 matematik okuryazarlık puanı arasındaki korelasyonlar 0,85 ve üzerinde olduğu için yalnız biri (PV1MATH) kullanılmıştır.

1.7. Tanımlar

Akademik başarı: Öğrencilerin okullarda, belirli derslere karşı öğrenmelerinin ne derece gerçekleştiğini anlamak için uygulanan sınavlar ve çeşitli ölçme-değerlendirme faaliyetlerinin sonucunda elde edilen sayısal verilerin yorumlanması ile elde edilen sayısal verilerdir. Yani akademik başarının belirleyicisi, öğrencinin almış olduğu notlardır.

Matematik başarısı: Akademik başarının yalnız matematik dersini kapsadığı durumları ifade etmektedir.

Matematik okuryazarlığı: PISA uygulamalarında sıklıkla karşımıza çıkan bu kavram, matematiği gündelik hayatta kullanabilmeyi ifade eder. Matematiğin, insanın yaşamında oynadığı rolün bilincinde olarak analitik düşünmek, akıl yürütmek, doğru kararlar verebilmek için matematiksel yöntem, araç ve gereçleri kullanabilmeyi ifade eder (OECD, 2013).



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE, İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın kavramsal çerçevesinden, bu araştırma kapsamındaki yurt içinde ve dışında yapılmış ilgili araştırmalardan bahsedilmiştir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu kısımda PISA uygulaması, bu uygulamada matematik okuryazarlığı, öğrenci ve okul değişkenleri ile bu araştırmanın analizinde kullanılmış olan hiyerarşik lineer modeller (HLM) ile ilgili kavramlara ve açıklamalara yer verilmiştir.

2.1.1. PISA uygulaması (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

Değişen demografik koşullar modern toplumları, yeni öğretme ve öğrenme teorileri geliştirmek için eğitim sistemleri üzerine yeniden düşünmeye zorlamaktadır. Bu nedenle uluslararası karşılaştırmalar, eğitimdeki eksiklikleri, aksaklıkları ve zorlukları anlamamıza yardımcı olurken eğitimde reformlar yapabilecek güçlü veriler sunarlar. (Aydın, 2017; Deeber vd., 2014; Goldstein, 2004; Lenkeit, 2012). Bu amaçla, bu kuruluşların başında Türkiye'nin de içinde bulunduğu Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) gelmektedir. OECD tarafından üçer yıl ara ile 2000 yılından itibaren yapılan PISA, on beş yaş grubu öğrencilerinin okulda öğrenmiş oldukları bilgileri gündelik hayata aktarıp aktaramadıklarını ölçmek için yapılmaktadır. PISA, zorunlu eğitimin sonunda öğrencilerin eğitim-öğretim hayatı boyunca edinmiş oldukları bilgi ve becerilerini karşılaştırmalarını sağlayan, uluslararası bir sınav sistemidir. Bu sınav, üç yılda bir fen, matematik ve okuma alanlarında değerlendirme yapmaktadır. PISA 2000, 2009 ve 2018 yıllarında okuma becerisi; 2003 ve 2012 yıllarında matematik okuryazarlığı; 2006 ve 2015 yıllarında ise fen okuryazarlığı üzerinde durmuştur. Böylece ülkelerin her üç konuda da düzeylerini görmelerine kaynaklık etmiş olmaktadır (Kelly vd., 2013; Lockheed vd., 2015; MEB, 2010) Ayrıca öğrencileri daha iyi tanımak, öğrencilerin derslerden daha iyi verim alabileceği uygun öğrenme ortamları hazırlamak için önemli veriler sunar (MEB, 2020). Ülkelerin gelecekle ilgili eğitim planlarını oluşturmaya yönelik karar almalarına olanak sağlayan bu sınav, bu kuruluşa mensup devletler için önemli bir yere sahiptir (Yelken, 2016).

PISA, öğrenci performanslarını ve performans farklılıklarını açıklamaya çalışmanın yanı sıra, bu farklılığın sebebi olan öğrenci, aile ve kurumsal faktörler hakkında da veriler sağlayan çok kapsamlı bir çalışma yürütmektedir. Değerlendirmenin kapsamını ve niteliğini belirleyen bilgiler hakkında alınacak kararlar, katılımcı ülkelerin uzmanlarının bir araya gelmesiyle ortak çıkarlar ve politikalar doğrultusunda oluşturulur. Bu nedenle PISA sonuçlarının geçerliliği ve güvenilirliği yüksektir (OECD, 2009b).

PISA değerlendirmesi, okul ortamlarındaki öğrenci başarısını değerlendirirken öğrencinin okuldaki başarısının ötesine geçerek günlük yaşam becerilerine okulda öğrendiklerini ne kadar aktarabildiğini ölçmektedir. Bu yüzden PISA, değişen dünya koşullarına başarılı bir şekilde uyum sağlayabilen yeni bilgi ve becerilerin kazandırıldığı yaşam boyu öğrenme modeline dayanmaktadır. PISA, öğrencilerin geçmiş eğitim-öğretim hayatı boyunca kazanmış olduklarından çok, gelecekte ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerilerin neler olabileceğine odaklanarak öğrendikleri ile neler yapabileceklerini değerlendirmeye çalışır (OECD, 2006).

PISA'yı diğer uluslararası değerlendirmelerden ayıran farklılıklar (OECD, 2016b):

- Öğrencilerin başarısında temel etkiye sahip olan faktörlerin en başında gelen okulun politikalarını içerir.
- Öğrencilerin gündelik hayattaki becerilerine karşılık gelen temel becerilerini “okuryazarlık” kavramı ile ölçerek, sorunları tanımlayıp analiz eder, çözer, yorumlar ve rapor halinde iletir.
- Öğrencilerin öz-düzenleme becerisi, motivasyonu, öğrenme stratejileri ile ilgili rapor vermelerini sağlar,
- Ülkelerin, belirlemiş oldukları öğrenme ile ilgili planlarını gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri yönündeki ilerleyişleri hakkında içerik sağlamış olur.

PISA sınavı akademik başarıları ölçmek için hazırlanmış olan bilişsel testle beraber öğrenci, veli ve okul anketlerinden oluşmaktadır. Akademik başarıyı etkileyen bu üç büyük faktör çok önemlidir. Bu anketlerle beraber öğrencilerin motivasyonu, kendileri hakkındaki görüşleri, okul ortamları, okulun imkânları, aile ve ailelerin sunmuş olduğu imkânlar hakkında bilgi toplanmaktadır. Başarıyı etkileyen bu faktörler için oluşturulmuş anketler test sonuçlarının geliştirilmesini sağlaması adına önemli

bilgiler sunmaktadır ve PISA'nın önemli bir parçasıdır (Anıl, 2010; Demir, 2015; MEB, 2016). Aşağıda, PISA uygulamasındaki değişkenlerden bu araştırma kapsamında kullanılan matematik okuryazarlığı ve okul değişkenleri detaylı olarak açıklanmıştır.

2.1.1.1. PISA matematik okuryazarlığı ve temel matematik becerileri

PISA kapsamında açıklanan matematik okuryazarlığı, öğrencilerin gündelik yaşantılarında matematiği kullanabilme kapasitesini ölçer. Bunun için de öğrencilerin matematik dersinde, okul içi etkinliklerde çok sayıda uyarana ihtiyacı vardır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığının gelişmesi, yaparak yaşayarak öğrenmenin kalıcılığı ile de doğru orantılı olacak şekilde, yemek hazırlama, alışveriş yapma, doğa olayları ile ilgili hesaplamalar yapma, bir şeyin maliyetini, kâr-zararını hesaplayabilmek gibi gerçek hayatta kullanabileceği, pratik bir şekilde akıl yürütebileceği yaşantılar sayesinde gerçekleşecektir (Ötken, 2019). PISA'da başarılı olabilmek için öğrencilerin akıl yürüterek matematiksel kavramları işleme dönebilmesi gerekmektedir. PISA öğrencilerin yeni öğrenmelerini, eskileri ile ilişkilendirerek ne kadar anlamlandırabildiklerini ölçmeyi ve yeni karşılaştığı durumlara ya da matematiksel işlem yapmasını gerektirecek problem durumuna çözüm üretebilmesini hedeflemektedir. Matematik okuryazarlığı, bireyin okulda ve okul dışındaki sosyal çevresinde karşılaştığı bir ifadeyi, matematiksel ifadelerle algılayıp ifade edebilme, problem çözebilme hem gerçek hayatında hem de bilimsel durumlarda matematiksel ilişkileri fark edip mevcut öğrenmelerini ilgili durumda kullanabilme becerisidir. PISA'da matematik okuryazarlığı için 10 farklı olası değer (plausible values-PVs) hesaplanmaktadır. Geniş ölçekli yapılan sınavlarda, sınava katılan öğrencilerin çok yönlü olarak performanslarının ölçülmesi amaçlandığından zaman kaybını önlemek için farklı kitapçıklar geliştirilip iki blok hâlinde öğrencilerin yanıtlamaları istenir. Ancak her öğrenci aynı soruları göremeyeceğinden tek bir toplam puan üzerinden hesaplama yapılamamaktadır. Öğrencilerin görmedikleri soruların da yanıtlanma olasılıkları üzerinden okuryazarlık puanları tahmin edilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin olası yeteneklerinin dağılımını yansıtan tek bir değer yerine çoklu atama ile kestirilen 10 olası değer (PV1MATH, PV2MATH, ...PV10MATH) kullanılır (Arıkan vd., 2020; Tat vd., 2019). Rutkovski vd. (2010) bu puanların herhangi biri ile ya da puanların ortalaması alınarak yapılacak analizlerin hatalı sonuçlara yol açacağını, özellikle ortalama puanların kullanılmaması gerektiğini söylemiştir. Olası değerlerin birer alt

boyut gibi kullanıldığı örtük değişkenle yapısal eşitlik modellemesi yapmanın da hatalı olduğunu belirtmiştir. Bunlara ek olarak örneklem ağırlıklandırmalarının kullanılarak analizlerin yapılmasını önermiştir. Bu araştırmada verilerin analizinde Rstudio programında kullanılan paketler hem çoklu atama hem de ağırlıklandırmaya olanak vermemektedir. Hem bu değişkenler arasındaki korelasyonun yüksek olması hem de farklı başarı puanları kullanıldığında da yordayıcı değişkenlerin anlamlılıkları değişmediğinden bu araştırmada PV1MATH değişkeni tercih edilmiştir.

Türkiye 2003 yılından beri PISA uygulamasına katılmaktadır. 2003 yılı 2012 yılları da dahil bu aralıkta yapılan PISA uygulamalarında öğrenci başarıları artış göstermiş ancak 2015'te uygulanan PISA uygulamasında her üç okuryazarlık alanında düşüş gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmalar, uygulamanın ilk kez bilgisayar ortamında gerçekleşmiş olması ve örneklemin okul türleri açısından yeterli düzeyde temsil edilmemiş olmasına işaret etmektedir. Türkiye, PISA sonuçlarına göre 2003'ten beri matematik okuryazarlığındaki başarı ortalamalarında en yüksek seviyeye 2018 yılında ulaşmıştır (Suna vd., 2020).

2.1.1.2. Okul değişkenleri

Okulların, öğrencilerin başarısına etkisini ölçmek için araştırmacılar tarafından belirlenen ölçütleri kapsayan ve öğrencilerin maksimum ya da eşit düzeyde öğrenmelerini belirleyen tüm unsurlar etkili okul değişkenleridir. Bunun tam tersi etkiye sahip okul değişkenleri de öğrencilerin başarıları üzerinde olumsuz etkiye neden olmaktadır (Subbs, 1995). Bazı araştırmacılar okul değişkenlerinden yalnızca akademik anlamda temel becerileri incelerken bazı araştırmacılar da başarıyı etkileyen duyuşsal, çevresel faktörlere odaklanmaktadır (Dodson, 2005).

PISA'da maddeler ve maddelerle beraber oluşan 181 tane okul değişkeni vardır. Okul türü indeksi (SCHLTYPE) değişkenleri şu kategorilere sahiptir; okulun devlet mi yoksa özel mi olduğu, özel bağımsız-özel devlete bağlı-kamu gibi. Bu araştırmada Türkiye örneklemini için “okulunuz devlet mi yoksa özel mi?” sorusuna yanıt alınan değişken (SC013Q01TA) tercih edilmiştir. Okuldaki öğretim elemanı sayısı için; tam sertifikalı öğretmen oranı, lisans yeterliliğine sahip öğretmen oranı, yüksek lisans ve doktora derecesine sahip öğretmenler, öğrenci-öğretmen oranı diye devam eden kategorilere ayrılmıştır. Bu araştırmada Türkiye örneklemini için uygun olduğu düşünülen

öğrenci-öğretmen oranı (STRATIO) değişkeni tercih edilmiştir. Okul kaynakları kapsamında oluşturulmuş değişkenler; öğretim kadrosu eksikliği, eğitim personeli eksikliği, yardımcı personel eksikliği, eğitim materyali eksikliği, yetersiz veya kalitesiz fiziksel altyapı değişkenlerden oluşmaktadır. Bunlar arasında daha kapsayıcı olduğu düşünülen değişkenlerden eğitim personeli eksikliği (STAFFSHORT) ve eğitim materyali eksikliği (EDUSHORT) değişkenleri tercih edilmiştir. Okul ikliminin yansıtan değişkenlerden bazıları da şu şekildedir; öğrencilerin okuldan kaçması, dersleri atlayan öğrenciler, öğretmene saygı duymayan öğrenciler, öğrencilerin alkol veya yasadışı uyuşturucu kullanması, diğer öğrencileri korkutan veya onlara zorbalık yapan öğrenciler, öğretmen devamsızlığı, değişime direnen personel, öğretmenlerin öğrencilere karşı katı tutumları gibi öğrencilerin öğrenmesini engelleyen öğrenci ve öğretmen kaynaklı değişkenler mevcuttur. Bu araştırma için öğretmen ve öğrenci özelinde daha genel ifadeleri içeren öğrenmeyi engelleyen öğrenci (STUBEHA) ve öğretmen davranışları (TEACHBEHA) değişkenleri tercih edilmiştir. Öğrenciler için okullarda eğitim amaçlı kullanılan bilgisayar sayısı, bu bilgisayarlardan kaç tanesi internete bağlı, kaç tane bilgisayar taşınabilir özelliğe sahip, okullarda öğretmenler için internet bağlantısı olan yaklaşık kaç tane bilgisayar var gibi bilgisayarların kullanılabilirliğini ölçen değişkenlerden internete bağlı mevcut bilgisayar oranı (RATCMP2) değişkeni tercih edilmiştir. Okullarda düzenlenen müfredat dışı etkinliklere ait değişkenler; bando, orkestra, koro gibi müzikal etkinlikler, okul oyunu veya okul müzikali, kitap kulübü, okul yıllığı ve gazete, münazara kulübü, sanat kulübü veya sanatsal etkinlikler, spor kulübü veya spor etkinlikleri gibi pek çok aktiviteyi içermektedir. Müfredat dışı yaratıcı etkinlikler (CREACTIV) indeksinde yer almaktadır ve bu araştırmada bu değişkenin etkisi incelenmiştir (OECD, 2018). Genel bir özetle araştırma kapsamında matematik okuryazarlığı üzerinde etkisi incelenecek olan okul değişkenleri aşağıda sıralanmıştır:

- Öğretmen-Öğrenci Oranı (STRATIO)
- Eğitim Personeli Eksikliği (STAFFSHORT)
- Okul Türü (SC013Q01TA)
- İnternete Bağlı Mevcut Bilgisayar Oranı (RATCMP2)
- Müfredat Dışı Yaratıcı Etkinlikler (CREACTIV)
- Eğitim Materyali Eksikliği (EDUSHORT)
- Öğrenmeyi Engelleyen Öğrenci Davranışları (STUBEHA)

- Öğrenmeyi Engelleyen Öğretmen Davranışları (TEACHBEHA)

2.1.1.3. Öğrenci Değişkenleri

Akademik başarının, öğrencilerin okulda eşit imkânlarla sahip olup da öğrenciden öğrenciye değişmesinin altında yatan kişisel özellikler ve çevresel faktörlerin araştırmacılar tarafından belirlendiği ölçütlerdir. Öğrenci performanslarını etkileyen çıktı ölçütlerini, öğrencinin, okulların ve evlerin özellikleri ile açıklayan araştırmalar mevcuttur (Chen, 2016; Chi vd., 2018; Ertürk & Akan, 2018; Gülleroğlu vd. 2014; Gürsakal, 2012; Köse, 2019; Parros vd., 2018; Schulz, 2005; Thien, 2016; Ulutan, 2018).

PISA’da 926 adet madde ve maddelerle beraber oluşan 74 adet öğrenci değişkeni vardır. Bu çalışmada literatürden hareketle öğrencilerin matematik okuryazarlıklarına etkisi incelenecek olan 12 adet öğrenci değişkeni belirlenmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile ilgili algılanan yeterlilik indekisinde; BİT ilgileri (INTICH), BİT kullanımında algılanan yeterlilik (COMPICT), BİT kullanımına ilişkin algılanan özerklik (AUTICT), BİT’in günlük sosyal yaşamlarının bir parçası olduğuna (SOIAICT) dair değişkenler yer almaktadır. Daha genel bir ifadeye sahip olduğu için ve öğrencinin bu teknolojiye dair özgüveninin ölçüsünü belirleyen bir ifade olduğu için çalışmamızda bu gruptan “algılanan BİT yeterliliği (COMPICT)” değişkenine yer verilmiştir. Demir, Kılıç ve Ünal (2010), araştırmalarında başarıyı yordayan değişkenlerden “üst düzey bilgisayar kullanımına karşı özgüven”i manidar bulmuşlardır. Ebeveynlerin eğitim düzeyi indekisinde yer alan değişkenler; eğitim nitelikleri (yok, ilköğretim, alt orta, meslek/meslek öncesi lise, genel lise, yüksekokul, meslek yüksekokulu, teorik odaklı yükseköğrenim ve lisansüstü), anne ve baba eğitim düzeyi kategorileri belirlenmiştir. Bir de bu indekste ebeveynlerin en yüksek eğitim düzeyi (HISCED) değişkeni yer almaktadır. Anıl (2010), yaptığı araştırmada babanın eğitim düzeyinin başarı üzerindeki etkisini manidar bulurken; Okatan ve Tomul (2021) anne eğitim düzeyinin başarı üzerindeki etkisini manidar bulmuştur. Bu çalışma için daha genel bir kategoride olan anne eğitim düzeyi (MISCED) ve baba eğitim düzeyi (FISCED) değişkenleri tercih edilmiştir. Ev eşyası indekisinde yer alan değişkenler, aile zenginliğinin ölçütü olarak görülmektedir. Bu indekste yer alan değişkenler: aile serveti

(WEALTH), kültürel mülkler (CULTPOSS), evdeki eğitim kaynakları (HEDRES), BİT kaynakları (ICTRES), ev eşyalarıdır (HOMEPOS). Bu değişkenlerden “evdeki eğitim kaynakları (HEDRES)” hem diğerlerini kapsadığı hem de literatürde daha sık kullanılan bir değişken olduğu için bu çalışmada etkisini incelenmiştir. Bir de tüm bu değişkenlerle bağlantısı olan, en yüksek ebeveyn mesleği (HISEI), ebeveyn eğitimi (PAREDINT) ve evdeki kitaplar dahil ev eşyası (HOMEPOS) bileşenlerini içeren ekonomik, sosyal ve kültürel statü (ESCS) değişkeni araştırmada kullanılmıştır. Öğrenciler tarafından algılanan öğretmen ilgisi (TEACHINT) değişkeninin etkisi de bu çalışmada incelenmiştir. Eğitimsel ve okul odaklı değişkenler indeksinde yer alan maddeler, öğrencilerin okula bakış açıları ve yaklaşımlarını içermektedir. Bu kısımda öğrenme etkinliklerine yönelik tutum (ATTLNACT), rekabet edebilirlik (COMPETE), öğrencilerin çalışma ve ustalık kazanma güdüsünü ifade eden değişken (WORKMAST), öğrencilerin genel başarısızlık korkusu (GFOFAIL), öğrencilerin yılmazlığı (RESILIENCE), öğrencilerin başarı hedeflerinde ustalık kazanmalarına ilişkin yönelimleri (MASTGOAL), okulda rekabetçilik algısı (PERCOMP), okulda iş birliği algısı (PERCOOP) değişkenleri yer almaktadır. Sarier (2021)’in yaptığı araştırmada, evde bulunan toplam kitap sayısı, baba eğitim düzeyi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, özyeterlik, duyuşsal özellikler ve öğretmen desteği değişkenlerinin başarıyı yordamadaki etkisini manidar bulmuştur. Bu çalışma için bu indeksten seçilen değişkenler, zorluklara dayanıklılık (yılmazlık) (RESILIENCE) ve genel başarısızlık korkusu (CFOFAIL)’dur. Öğrencinin zor durumlarla başa çıkma konusundaki esnekliğini/uyarlanabilirliği (COGFLEX), okul iklimine dair de okula aidiyet (BELONG) ve öğrencinin zorbalığa uğraması (BEINGBULLIED), son olarak da cinsiyet (GENDER) değişkenlerinin öğrencilerin matematik performanslarına etkisi bu araştırmada incelenmiştir (OECD, 2018).

Araştırmada etkisi incelenen öğrenci değişkenleri özetle şu şekilde sıralanmıştır:

- Cinsiyet (GENDER),
- Genel Başarısızlık Korkusu (GFOFAIL),
- Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü (ESCS),
- Evdeki Eğitim Kaynakları (HEDRES),
- Anne Eğitimi (MISCED),
- Baba Eğitimi (FISCED),

- Bilişsel Esneklik (COGFLEX),
- Okula Aidiyet (BELONG),
- Esneklik, Zorluklara Dayanıklılık (RESILIENCE),
- Algılanan Öğretmen İlgisi (TEACHINT),
- Öğrencinin Zorbalığa Uğraması (BEINGBULLIED),
- Algılanan BİT Yeterliği (COMPICT).

2.1.2. Çok düzeyli doğrusal model

Çok düzeyli modeller 19. yüzyılda geliştirilmeye ve 20. yüzyılda ilk defa eğitim alanında yapılan araştırmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Çok düzeyli modellerin diğer adlandırmaları şunlardır; tesadüfi katsayı modelleri, karışık modeller ve hiyerarşik doğrusal modeller. Robinson'nun birbirini etkileyen durumlar, olaylar, nesnelerden dolayı, bağlamsal etkileri açıklaması ile bu modelin daha da çok geliştiği düşünülmektedir. Bireylerin kendi davranışlarını, içinde bulundukları gruptan elde edilen verilerle açıklamak yanılgılara sebep olur. Yani gruplar arası ilişkinin bireyler arası ilişkilerle test edilmesi bireyler ve gruplar hakkında doğru sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle çok düzeyli modellerle hem grubun hem de bireylerin verileri üzerinden analizler yapmak önemlidir (Aydın, 2016). Bu modeller, her bir hiyerarşide bulunan düzey için ayrı ayrı denklemler oluşturup sonra da oluşturulan bu denklemleri tek bir modelde birleştirip formüle dönüştürür (Heck & Thomas, 2020).

Çok düzeyli modellerde, veri yapıları da hiyerarşik olarak belirlenir. Örneklem yapıları yapılan araştırma eğitimle ilgili ise eğitim alan öğrenciler ve okullarından oluşurken şirket, endüstri, fabrika gibi farklı kurumlar üzerinden olacaksa eğer yine çalışan işçiler, personeller ve kurumlardan oluşan bir hiyerarşik yapıda olacaktır. Aynı kurumdan seçilen bireyler üzerinden ölçülen değişkenlerin, farklı kurumlardan seçilen bireylere göre ortalama korelasyonu da yüksek olacaktır (Abbott vd.,2002; Hox, 2017). Bu veri yapısı ile hem grup içi ve bireysel hem de gruplar arası çıkarım yapılması sağlanmış olacaktır (Gelman & Hill, 2006). Böylece değişkenler arasındaki ilişki daha verimli ve doğru bir şekilde araştırılmış olur (Burckhardt, 2014; Woltman vd., 2012).

Bu veri yapısı kümelenmiş, aşamalı ya da iç içe geçmiş veriler olarak da isimlendirilmektedir. Örneğin; bir sınıftaki öğrenciler, aynı okuldaki diğer sınıfların öğrencileri ve başka okulların yine sınıfları arasında daha sonra da okullar arasındaki

ilişkiyi ortaya çıkaran veriler kümelenmiş verilerdir (Geiser, 2012). Her bir düzey kendi alt modeli tarafından temsil edilip açıklanabilir ve aynı zamanda belirli olan düzeyler arasındaki ilişki hakkında da fikir vererek birbirleri ve diğer değişkenlerle olan etkileşimlerini ortaya koyar (Raudenbush & Bryk, 2002). Birçok araştırmanın verileri birbiri ile ilişkili ve aşamalıdır. Çok düzeyli modeller bu aşamaların her birindeki değişimi dikkate alarak, tek bir analizle herhangi bir düzeyde doğru sonuçlar almamıza yardımcı olur (Rutkowski vd., 2010).

Son zamanlarda iç içe geçmiş veri yapılarında tek düzeyli modelin uygulanması kavramsal ve yöntemsel anlamda sorunlara yol açtığından bu durum, çok düzeyli modellerin oluşturulmasına zemin hazırlamıştır (Heck & Thomas, 2020). Çok düzeyli modellerin kullanımı yaygınlaşmadan önce regresyon analizi veya varyans analizi gibi yöntemlerle veriler analiz edilmiştir. Çok düzeyli modelleri tek bir düzeyde analiz etmek için ise toplulaştırma ve dağıtma yöntemlerine başvurulmuştur (Çoker, 2009).

Toplulaştırma (Aggregation): Bir araştırmacı bir kurumun herhangi bir bölümünden elde ettiği verileri tüm kurum verileri gibi kullanabilir. Bu sonuca göre de tek düzeyli regresyonda olduğu gibi, kurumun ortalama skoru elde edilmiş olur. Burada oluşan sorun, kurumdaki her bir bireyin puanlarının değişkenliği ile ilgili bilgiler kaybedilir, açıklanan sonuçlara göre yapılan çıkarımlar bilgilerin doğruluğunu tehlikeye düşürür (Stevens, 2012). Değişkenlerin peş peşe toplanması, her bireyin ve kurumun değişkenliğini, tek düzeye indirgemektedir. Bu durumda da grup içi değişkenlik göz ardı edilir (Heck & Thomas, 2020).

Dağıtma (Disaggregation): Aşamalı olan verilerde üst grupta yer alan değişkenin alt gruba taşınmasıdır. Örneğin, sınıf içerisinde gerçekleşen etkinliklerin değerlendirilmesi söz konusu olduğunda, öğretmenin ders işleme stilinin, öğrencilerin dikkati üzerindeki etkisinin incelendiği bir araştırmada, öğretmenin ders işleme stili tek bir değişken olarak modele dahil edilirken her bir öğrenci için aynı değer olarak ele alınır (Hox, 2017).

Bu yöntemler çok düzeyli bir modelin tek düzeyli analiz edilmesine imkân sağlar. Fakat bu durum araştırmanın geçerliliğini olumsuz yönde etkileyecek ve Tip 1 hata oranını yükseltecektir. Aynı örnekte yer alan öğrencilerin, kişilerin ölçülmek istenen özellikleri ve sonuçları benzer çıkarsa Tip 1 hata oranının yüksek olduğu

yorumu yapılabilir (Stevens, 2012). Grubun bağımlı değişken üzerindeki etkisinin öneminin ve gözlemlerin bağımsızlığı varsayımının göz ardı edilmesi, düzeyler arasındaki değişime ait verinin modele dahil edilmemesi ve analiz birimi olarak sadece öğrencilerin alınması gibi problemlerle karşılaşılabilir (Ker, 2014). Aşamalı olarak oluşturulmuş veri yapılarında göz ardı edilen basamaklar, regresyon katsayılarının standart hatalarının gerçek değerinden farklı çıkmasına ve etki değerinin büyük olduğu düşünülen yordayıcıların standart hataları göz ardı edilerek p değerinin küçük olduğu sonuçlara yol açmaktadır. Bu da yapılan araştırmanın sonucunu yanlış yorumlamaya neden olabilmektedir (Bartholomew vd., 2008).

2.1.2.1. Hiyerarşik lineer modeller (HLM)

HLM analizindeki ilk regresyon denkleminde bağımlı değişken ve bağımlı değişken ile örneklem birimi aynı olan bağımsız değişkenler düzey-1’de yer alır. Düzey-1’deki eğim ve kesişimler ise düzey-2’deki örneklem birimlerine göre değişkenlik gösterir. Kurulan modeller basitten karmaşığa doğru test edilir (Raudenbush vd., 2011).

Boş (Null) model/ Rastgele etkiler ANOVA modeli

En sade ve en basit model olarak bilinen boş modelde herhangi bir değişken modele eklenmez (Aydın, 2016). Koşulsuz model olarak da bilinir. Şu şekilde formül edilmiştir:

Birinci düzey, okuldaki öğrencilerin başarı puanları (Y_{ij}), küme ortalaması (β_{0j}) ve bu ortalamanın sapma miktarının (r_{ij}) toplamı ile ifade edilir.

Boş modelin öğrenci düzeyine ait eşitlik aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

İkinci düzeyde küme ortalamaları (β_{0j}), tüm okul kümelerinde (i) genel ortalamayı ifade eden (γ_{00}) ve genel ortalamadan elde edilen sapmanın (u_{0j}) toplamı ile ifade edilir (Geiser, 2012). Bu modelde okul düzeyi eşitliği aşağıdaki gibidir:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

Öğrenci ve okul düzeyinin birleştirilmiş model için oluşturulmuş eşitliği şu şekildedir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

Buna göre;

j: okulları,

i: öğrencileri,

β_{0j} : Küme için kesişme noktası

r_{ij} : Birinci düzeyin hatası,

γ_{00} : İkinci düzey kümeler genelinde ağırlıklandırılmış ortalama

u_{0j} : j okulun genel ortalamadan sapması

γ terimleri sabit etkileri, u terimleri tesadüfi etkileri ifade etmektedir (Mc Coach, 2010).

Bu modelde test edilen soru “matematik okuryazarlığı ortalamaları okullar arasında farklılaşmakta mıdır?” şeklindedir. Boş model ile düzey-1’deki bağımlı değişkenin ortalamasının düzey-2’deki birime göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenir. Daha kompleks bir modele doğru ilerlerken boş model başlangıç modeli olarak kabul edilir ve diğer gruplar üzerinde nasıl bir etki yarattığı gözlemlenir. Bunun yanında sınıf içi korelasyon katsayısını (ICC) hesaplamak için de bu model kullanılır (Raudenbush vd., 2011).

Tesadüfi kesişim modelleri

İkinci modelde, birinci düzeydeki kesişimler düzey ikiye geçtiğinde değişirken düzey birde eğimlerde değişmez (Raudenbush vd., 2011). Birinci düzeye eklenen bağımsız değişkenlerin olduğu modeller “Tek yönlü tesadüfi etki ANCOVA” ve “Rastgele Katsayı Modeli”; bağımsız değişkenin ikinci düzeye eklendiği modellere de “Ortalamaların bağımlı değişken olduğu model” denir (Geiser, 2012).

Tek yönlü tesadüfi etkili ANCOVA

Sürekli birinci düzey yordayıcı değişkeninin kullanıldığı genel sonuç değişkeninde farklılıklara dikkat etmeksizin, okuldaki sınıflar halinde kümelenmiş verilerin farklılıkları birinci düzey regresyonlarının eğimlerine göre yordanır (Geiser, 2012). Bu modeli kullanabilmek için düzeyler arasında ortak bir değişken olmalıdır (Şahin, 2021).

Düzey-1 eşitliği:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{ij} + r_{ij}$$

Kullanılan semboller için açıklamalar şu şekildedir:

Y_{ij} : Bağımlı değişkendir. j grubunda yer alan i bireylerinin sonucunu ifade eder.

X_{ij} : Burada gerçekleşen değişim ile j grubunda yer alan i bireylerinin değişimi yordandır.

β_{0j} : j grubu için ortalama bağımlı değişkeni ifade eder.

β_{1j} : j grubunun yordayıcı değişkeninde gerçekleşen bir birimlik artışta bağımlı değişkende gözlemlenen farklılıktır.

r_{ij} : j grubundaki i bireyinin etkisi olarak ifade edilir.

Düzen-2 eşitliği:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10}$$

Burada denklemlerde kullanılan sembollerin de açıklamaları şu şekildedir:

γ_{00} : grupların kendi içindeki ortalama sabitini ifade eder.

γ_{10} : Düzen-1'deki bağımlı değişkenin yordayıcı değişken üzerinde toplanan regresyon katsayısıdır.

Yukarıdaki son iki denklemin birleştirilmesiyle oluşan denklem şu şekildedir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} X_{ij} + u_{0j} + r_{ij}$$

Bu model rastgele katsayı modelinin özel bir halidir. Modelde yalnız u_{1j} değişkeni yer almamaktadır.

Rastgele katsayı Modeli

Aşamalı doğrusal modelde alt modellerin tamamı sabit, üst düzey modelde tesadüfi bir şekilde değiştiği varsayımından hareketle bu model kullanılır (Ötken, 2021). Birinci modeldeki kesimler ve eğimlerin rastgele değişmesine izin verilir. İkinci düzeyde açıklayıcı değişken yoktur (Şahin, 2021).

Düzen-1'e ait denklem:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{ij} + r_{ij}$$

Düzen-2'ye ait denklem:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$$

Her iki düzeyden elde edilen modelin denklemi:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} X_{ij} + u_{0j} + u_{1j} + r_{ij}$$

Bu modelde test edilen soru “matematik okuryazarlığı ortalamalarını öğrenci değişkenleri etkilemekte midir?” şeklindedir.

Ortalamaların bağımlı değişken olduğu model

Bağımlı değişken için etkisi araştırılan küme ortalamalarındaki farklılıkları anlamak için kullanılan modeldir (Raudenbush vd., 2011). Model eşitliğinde sadece ikinci düzey yordayıcıları vardır (Geiser 2012). İkinci düzeydeki yordayıcılar ile bağımlı değişken tahmin edilmeye çalışılır (Şahin, 2021).

1 ve 2. düzey için kurulmuş denklemler sırası ile:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} W_j + u_{0j}$$

W_j yordayıcı değişkeninin, Y_{ij} bağımlı değişkeni üzerindeki etkisi incelenir. Bu iki eşitliğin birleşimi ile oluşan denklem şu şekildedir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} W_j + u_{0j} + r_{ij}$$

Bu modelde test edilen soru “matematik okuryazarlığı ortalamalarını okul değişkenleri etkilemekte midir?” şeklindedir.

Kesişim ve eğimlerin bağımlı değişken olduğu model

Modele aynı anda hem birinci düzey hem de ikinci düzey değişkenlerini ekleyip kesen ve eğim değerlerini rastgele etkiye sahip olarak eklediğimizde ortaya çıkan modeldir. Her iki düzeyde de yordayıcı değişkenlerin eklenmesinden dolayı bu modele Full Model de denilir (Raudenbush vd., 2011). Modele ilk eklenen öğrenci düzeyi değişkeni olur daha sonra üst düzey değişkenler eklenerek nihai modele ulaşılır (Thien vd., 2016).

Düzyey-1:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} X_{ij} + r_{ij}$$

Düzyey-2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} W_j + u_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} W_j + u_{1j}$$

γ_{11} , düzeyler arası değişim için kullanılan katsayıyı ifade eder (Şahin, 2021).

Bu iki modelin bir araya gelmesi ile oluşan denklem şu şekildedir:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}w_i + u_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + r_{ij}$$

Bu modelde test edilen soru “matematik okuryazarlığı ortalamalarını öğrenci ve okul değişkenleri birlikte etkilemekte midir?” şeklindedir.



2.1.2.2. HLM’de kullanılan kavramlar

Merkezileştirme

Öğrenciler veya işçiler, fabrikalar veya okullar gibi geniş birey kitlesi olan kurumlarda yuvalanmıştır. Çok düzeyli modeller yuvalanmış olan en küçük birimden, düzeyden, en büyük düzeye kadar tüm birimleri karakterize eder. Modelin katsayıları ile ilgili varsayımları belirleyen şey etkisi incelenen bu değişkenlerin düzeyine bağlıdır. En üst düzeyde yer alan değişken dışındaki tüm değişkenler rastgele ele alınır, buna rastgele katsayı modeli denir. Katsayıların klasik analizlerde olduğu gibi sabit yerine rastgele olarak değerlendirilmesi, bir grubun açıkladığı değerlerin, çıkarımların, tüm gruba göre de yapılabilmesini kolaylaştırması istenen bir durumdur. Oluşan tüm parametreler hakkında tahminde bulunmak ve kolayca hesaplama yapabilmek için, araştırmanın problemine etkisinin araştırıldığı yordayıcılar bu şekilde ortalamanın etrafında merkezlenir (Kreft vd., 1995). Merkezileştirmede ortalananmış puanlar kullanılır ve her ham puandan anlamlı bir sabit çıkarılır. Merkezileştirme genel ortalama ve grup ortalamasına ile yapılmasına göre iki şekildedir (Geiser, 2012).

Genel ortalama göre merkezileştirme: Yapılan araştırmaların analizlerinde en çok kullanılan merkezileştirme türüdür (Geiser, 2012). Birinci düzeyde yer alan her bir birey, ikinci düzeydeki birimleri eşitler ve birimlerin düzenlenmesi bireylerin farklılıklarına göre şekillenir (Ötken, 2019).

Grup ortalamasına göre merkezileştirme: Bağımsız değişkenler grup ortalamalarına göre değerlendirilir. Her düzeydeki bireyin puanından grubun puanı çıkarılarak elde edilir. Böylece kişilerin puanları grup ortalamalarına göre şekillenir.

Etki büyüklüğü

İstatistiksel olarak anlamlı bulunan bir etkinin, pratikte ya da gerçekte ne kadar etkili olduğunu belirlemek için kullanılır. Etki büyüklükleri standart sapma birimleridir ve bağımsız değişkende bir standart sapmalı değişimin bağımlı değişkendeki oluşturduğu değişimdir. Sonuçların farklı ölçümlerle kıyaslanarak değerlendirilmesini sağlayan standart sapma birimleridir (Öken, 2019). Etki büyüklüğü HLM’de gamma katsayılarının boş modeldeki gruplar arası standart sapmaya bölünmesi ile

hesaplanmaktadır. Etki büyüklüğünü incelerken 0,5 ve üzeri değerde olduğunda etki büyük, 0,3-0,5 değerleri ve aralığındaki değerler orta, 0,1-0,3 standart sapma arasındaki değerlerin etkisi küçüktür (0,1 kadarlık standart sapma dikkate alınmaz) (Von Secker & Lissistz, 1999).

Etki büyüklüğü formülü şu şekildedir:

$$[\tau_{00}(\text{boş model}) - \tau_{00}(\text{tesadüfi kesişim modeli})] / \tau_{00}(\text{boş model})$$

R² katsayısı

İyi bir şekilde oluşturulmuş klasik regresyon modelinde, açıklanan varyans oranının belirlenmesinde, başarı tahmininin ölçülmesinde en önemli belirleyicidir. Diğer adı çoklu korelasyon katsayısı olup belirtme katsayısıdır (Raudenbush vd., 2011). Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde açıkladığı varyansın sayısal oranını gösterir (Nagelkerke, 1991).

Sınıf içi korelasyon (ICC-intra-class correlation)

Bu katsayı, rastgele etkiler ANOVA modelinde düzey iki varyansının toplam varyansa oranıdır. Bazı durumlarda küme etkisi olarak da adlandırılır. 0-1 arasında değer alır. Sonuç ölçüsünün varyasyonunu açıklamada, yüksek çıkan sınıf içi korelasyon katsayısının daha büyük bir payı vardır (Finch & Bolin, 2017). Bireyin sınıf içi korelasyon katsayısına sağladığı katkı ne kadar büyükse bulunduğu kümenin sonucu üzerinde de büyük bir etki sağlamış olacaktır (Kreft & deLeeuw, 1998).

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2)$$

τ_{00} : Gruplar arasındaki değişkenlik katsayısı,

σ^2 : Grup içindeki değişkenlik katsayısıdır.

Model karşılaştırma

AIC, BIC, -2 Loglikelihood değerleri modelleri karşılaştırmak için kullanılır. AIC ve BIC değerlerinin küçük çıkması modelin daha doğru olduğu anlamına gelmektedir. -2 Loglikelihood değeri de karmaşık modellerde tercih edilmelidir. Mesela çok düzeyli veriler basit model ile başlar ve gittikçe karmaşık modeller kullanılarak veri analizi

yapılmaya devam edilir. Yani basit modelde kullanılan veriler bir sonraki modelde de kullanılır. Bu iç içe geçmiş modelleri karşılaştırmak için loglikelihood değerinden faydalanılır. Bir HLM modelinde “-2LL”, sapma değerini göstermektedir. HLM modelinin verilerle ne kadar uyumlu olduğunu gösteren etkenlerden birisi de budur. “-2LL” değeri ne kadar düşük olursa verilerin modelle daha uyumlu olduğuna işaret etmektedir (Şahin, 2021).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu kısımda yurt içinde ve dışında yapılan ilgili araştırmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar da tek ve çok düzeyli modellere göre ayrılarak sunulmuştur.

2.2.1. Yurt dışında yapılan tek düzeyli araştırmalar

Chi vd. (2018) araştırma ve sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri ile öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkiyi, cinsiyet değişkeni ve sosyoekonomik düzeyini de dikkate alarak, fen sınıflarındaki öğretmen desteği ve disiplin ortamına göre farkının olup olmadığını incelemek amacıyla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarını, Çin'in Pekin, Şanghay, Jiangsu ve Guangdong bölgelerinden 2015 PISA uygulamalarına katılan 3279 kişi araştırmanın örneklemi üzerinden yürütmüşlerdir. Öğretmen desteği, cinsiyet, sosyoekonomik düzey değişkenleri ve bu araştırmanın odağında olan üç bağımsız değişken ise; sorgulamaya dayalı öğretme ve öğrenme uygulamaları, öğretmen desteği ve fen derslerinde disiplin ortamıdır. Çoklu regresyon analizi ile incelenen bu araştırmanın bulguları şu şekildedir: Erkek öğrencilerin fen başarıları, kız öğrencilere göre daha kötü bir disiplin ortamı ve düşük düzeyde öğretmen desteği algılarına rağmen daha yüksek seviyededir. Erkek öğrenciler, sorgulamaya dayalı bilim uygulamalarına, bilimsel konulara daha fazla ilgi duydukları ve fen bilimlerinden kız öğrencilere nazaran daha fazla zevk aldığı için daha yüksek düzeyde olumlu tutumlara sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Erkek öğrencilerin fen başarıları ile sorgulamaya dayalı uygulamalar, disiplin iklimi, öğretmen desteği ve diğer üç tutum değişkeni ile alanında uzman olan fen bilimleri öğretmenlerinin oranı ile pozitif yönlü anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Kız öğrencilerin fen başarısı, araştırma ve incelemeye dayalı fen öğretimi ve öğrenimi etkinlikleri, disiplin iklimi, öğretmen desteği, üç tutum değişkeninin tamamı ve alanında uzman öğretmenlerin oranı ile pozitif ilişkiye sahiptir. Fakat sınıf mevcuduyla negatif yönde anlamlı bir ilişki söz konusudur. Sonuçlar, öğretmen desteğinden daha çok disiplin ikliminin, kız ve erkek öğrenciler için sorgulamaya dayalı

fen etkinlikleri ile öğrencilerin başarıları arasındaki ilişkiyi yumuşatabileceğini göstermiştir. Okuldaki sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri düşük sosyoekonomik düzeyli öğrencilerin fen başarıları ile pozitif yönde korelasyon göstermiştir. Düşük sosyoekonomik düzeyli öğrenciler için, daha yüksek düzeyde sorgulamaya dayalı etkinlikler, sadece fen başarıları ile ilgili değil, aynı zamanda disiplin ortamı, daha yüksek seviyede öğretmen desteği ve fen bilimlerine karşı daha olumlu tutumlarla ilişkilidir. Bunun yanında az mevcutlu sınıf ortamı, alanında uzman olan fen bilgisi öğretmenleri ile uygulanan etkinlik sayısının artışı ve okuldaki nitelikli fen bilgisi öğretmenlerinin de daha yüksek düzeyde sorgulamaya dayalı faaliyetlerde etkisinin olduğu diğer etkenlerdir.

Porras vd. (2018) çalışmalarında, PISA 2012 uygulamasına katılan Endüslü öğrencilerin, bu sınavdaki bilimsel yeterlilik boyutundaki performanslarına katkı sağlayan faktörlerin neler olduğunu araştırmışlardır. İspanya'da 14 bölgede bulunan 900 okuldan 25000'in üzerinde öğrenci katılmış olup Endüslü bölgesindeki öğrencilerin verileri bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Sınıf tekrarı, göçmenlik durumu, cinsiyet, aile, sosyokültürel geçmiş, okul öncesi eğitim değişkenleri ile incelenen öğrenci performansları çok düzeyli regresyon analizi ile test edilmiştir. Analizlerde boş modelin sonucuna göre öğrencilerin performanslarındaki farklılıkların %14,26'sı okulun etkisini açıklamaktadır. Bu değerin düşük olması da öğrencilerin bu sınav sonuçlarından elde edilen eşitsizliklerin nedeninin okuldan daha fazla öğrencilerin kendi özelliklerinden kaynaklandığını göstermektedir. İspanyol okullarına dair söylenen ortalama eşitsizliğin değeri diğer ülkelere göre farklı olup %14,7 değerindedir. En güçlü etkiye sahip olan değişken sınıf tekrarıdır ve negatif yönde etki ile -65.582 olarak bulunmuştur. Buna göre politika yapıcıların, tekrar stratejilerini gözden geçirmeleri gerekmektedir. Göçmenlik durumu ve tekrar ESCS etkileşiminin de bilimsel başarı performansı üzerinde olumsuz etkisi vardır. Akademik başarıya en çok etkisi olan değişkenlerden cinsiyet, sınıf tekrarı, göçmenlik durumu akademik başarıya olumsuz yönde etki ederken, aile davranış ve tutumları, sosyokültürel geçmiş, öğrencilerin okul öncesi eğitim almaları gibi etkenler ise akademik başarıyı olumlu anlamda etkilediği görülmüştür.

Lenkeit vd. (2018), 2000 ve 2012 yıllarını da kapsayan bu iki tarih arasında Fransa, Almanya, İsveç ve Birleşik Krallık PISA uygulamalarına ait verilerle eğitim

eşitsizliklerini incelemişlerdir. 2000-2012 yılları ve arasını kapsayan Fransa, Almanya, İsveç, Birleşik Krallık PISA uygulamasına katılan 15 yaş grubu öğrencileri, bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Cinsiyet, göçmenlik geçmişi, ailelerin eğitim düzeyleri ve meslekleri, evdeki kitap sayısı değişkenleri ile eğitim eşitsizlikleri çok düzeyli regresyon analizi ile incelenmiştir. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre Almanya verilerinden şu çıkarımlara ulaşılmıştır; tüm yıllardaki PISA sonuçlarından kitap sayısı ile okuma performansı arasında pozitif ilişki vardır, yüksek eğitilmiş ailelerin çocukları, ekonomik durumu daha güçlü olduğu için kitap sayısı da buna bağlı olarak bu öğrencilerde daha fazladır. İsveç verilerinin sonuçlarında, evdeki kitap sayısı, okuma başarısı ile en güçlü ilişkiyi oluştururken okuma ilişkisinin ebeveynlerin mesleki statüsü ile güçlü bir ilişkisi olduğu da görülmüştür. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha avantajlı olduğu gözlemlenmiştir. Fransa verilerinden yine evdeki kitap sayısı okuma performansı ile en büyük ilişkiyi oluştururken bunu ebeveyn mesleği ve cinsiyetin takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Birinci ve ikinci nesil göçmenler yerli halktan olan öğrencilere göre daha dezavantajlıdır. Birleşik Krallık için okuma performansına bakıldığında tüm yıllar için sabit olan ana etken ebeveyn mesleği ve evdeki kitap sayısıdır. Birinci nesil göçmen öğrencilerin ebeveyn mesleklerinin prestiji de düşük olduğundan bu öğrenciler, yerli olan akranlarına göre daha dezavantajlıdır.

Shafiq (2013) araştırmasında, Azerbaycan, Tunus, Endonezya, Kırgız Cumhuriyeti, Katar, Ürdün ve Türkiye'den PISA uygulamasına katılan öğrencilerin cinsiyet faktörüne göre fen, matematik ve okuma becerilerine dair farklarını nicel regresyon analizi ile incelemiştir. Sonuçlara göre Azerbaycan'daki kız öğrenciler okuma becerilerinde matematik ve fen bilimlerine göre daha başarılıdır; matematik ve fende de erkeklerle aralarındaki başarı düzeyi manidar değildir. Ürdün'deki kızlar ise tüm derslerde erkekler kadar başarılıdır. Türkiye ve Katar'daki kızlar okuma becerilerinde erkeklere göre daha başarılı iken matematikte erkeklerden daha başarısız, fen bilimlerinde ise erkeklerle başarı düzeyleri eşittir. Endonezya, Kırgız Cumhuriyeti ve Tunus'ta ise kızlar öğrenciler, erkeklerden matematik, fen alanlarına göre daha başarısızken okuma alanında erkeklerden daha başarılıdır.

Chiu ve Xihua (2008), PISA 2000 uygulamasına katılan 41 ülkeden on beş yaşındaki toplam 107.975 öğrencinin matematik başarı testi sonuçlarında aile ve motivasyonun etkisini, cinsiyet, aile yapısı değişkenleri, evdeki kitap sayısı, kültürel

varlıklar ve kültürel iletişim, motivasyon, azim ve çaba, öz-yeterlik, etkileşim gibi değişkenleri çok düzeyli analizlerle incelemiştir. Aile yapısı, ailenin ve çocuğun içinde bulunduğu sosyoekonomik düzey, öğrencinin içinde yaşadığı ülkenin maddi ve kültürel anlamda sunduğu zenginlik, eğitimde ve birçok alanda ülkenin sunduğu fırsat eşitliği öğrencinin başarısı üzerinde manidar bir etkiye sahiptir. Sonuçlara göre, ekonomik anlamda güçlü ve zengin aynı zamanda daha eşitlikçi ülkelerde öğrencilerin akademik başarıları daha yüksekken; buna paralel olarak kalabalık aile içerisinde yaşayan, ülkenin ekonomik özellikleri yönüyle daha az gelişmiş olduğu, eğitimde eşitliğin pek sağlanamadığı ülkelerde matematik başarıları da düşük seviyededir.

Schulz (2005), PISA uygulaması ile ölçülen öğrenci başarılarının arka planında, etkisi olduğunu düşündüğü sosyoekonomik düzeyin başarıya katkısını incelemek için tek düzeyli ve iki düzeyli analizler yapmıştır. Tek ve iki düzeyli olarak yapılan analizler sonucunda sosyoekonomik geçmiş ve öğrenci verimi arasındaki ilişkide, çoğu ülkede iki modelin varyans açıklamalarında ya fark çıkmamış ya da çok küçük farklar olduğu gözlenmiştir. Yalnızca birkaç ülkede ve özellikle Portekiz'de okuma performansında daha çok varyansa sahip olduğu görülmüştür. İki döngü boyunca her model için varyans karşılaştırıldığında model kabaca benzerdir. Kuzey Avrupa ve Asya ülkeleri, sosyoekonomik arka planla açıklanan okuma performansında daha az varyansa sahip; Belçika, Almanya ve Macaristan gibi eğitim sistemlerine titizlikle sahip çıkan ülkelerde yaklaşık varyansın %20'si sosyoekonomik arka planla açıklanmaktadır. Avusturya, Çek Cumhuriyeti ve Lüksemburg gibi ülkelerde iki döngüde de varyans açıklamalarında dikkate değer değişimler gözlemlenmiştir. Varyansların çoğunu ev eşyaları değişkeni açıklamaktadır hatta bu oran toplam varyansın genelde yarısıyla veya daha fazlasıyla açıklanmaktadır. Ebeveyn mesleği Kore hariç daha küçük ama yine de oldukça büyük varyansa katkıda bulunurken, ebeveyn eğitimi yani eğitim düzeyi açıklanan varyansa çok küçük katkı sağlamıştır. Ülkeler arasında yalnızca Almanya'da bu değişkenin açıkladığı varyans yüksektir. Sosyoekonomik etkiler için büyük okul içi etkiler, bu faktörlerin okullar içindeki değişimi etkilediğine işaret etmektedir.

2.2.2. Yurt dışında yapılan çok düzeyli araştırmalar

Van Hek vd. (2018), çalışmalarında kızların ve erkeklerin akademik başarılarının farklı düzeyde etkilenip etkilenmediğini anlamak için okulun sosyoekonomik düzeyi, okul kaynakları, başarı değerlendirme yöntemleri, ebeveynlerin

eğitim düzeyleri, öğretmenlerin eğitim düzeyi, öğrencilerin göçmen geçmişi, aile evindeki kitap sayısı, aile yapısı, cinsiyet, yaş gibi değişkenleri HLM analizi ile incelemiştir. Veriler 2009 yılı PISA uygulamasına katılan 15 yaş grubu öğrencilerden elde edilmiştir. Boş modele göre öğrencilerin okullarda yuvalanmış olması öğrencilerin okuma performansındaki varyansın önemli bir bölümünü açıkladığının göstergesidir. Sınıf içi korelasyon 0.35 çıkmıştır. Kızların PISA 2009 uygulamasında okuma testinde erkeklerden ortalama 29,4 puan fazla aldığı görülmüştür. Aile evinde bol miktarda kültürel kaynağa sahip, göçmenlere nazaran yerli olup aile içerisinde anne ve babası ile beraber yaşayan ve ebeveynlerinin eğitim seviyesi yüksek olan öğrencilerin okuma becerilerinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul düzeyindeki değişkenlerde ise, öğrencilerin %60'tan fazlası kadındır, öğretmenlerin çoğu üniversite mezunudur, okulun sosyoekonomik yapısının okuma başarısı ile olan ilişkisi anlamlı ve manidardır fakat okullara göre farklılık gösteren değerlendirme yöntemleri ile okuma başarısının ilişkisi manidar çıkmamıştır. Okullardaki olumlu öğrenme iklimi öğrencilerin okuma performanslarını arttırdığı ve okulun büyüklüğü ile öğrencilerin okumaları arasında anlamlı bir ilişki olup daha büyük okullarda öğrenim gören öğrencilerin okuma performanslarına etkisi de olumlu anlamda etkili bulunmuştur. Öğrencilerin okullarda sahip olduğu materyallerin ve özel okula ya da devlet okuluna gitmesinin okuma başarısı üzerinde etkisi bulunamamıştır. %60'tan fazla kız öğrencilerin olduğu okullarda erkek öğrencilerin okuma performansları kız öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır. Okulun iklimi de erkek öğrenciler üzerinde, kız öğrencilerden daha yüksek bir etki oluşturmaktadır. Sonuç olarak, 2009 PISA verileri üzerinden çok düzeyli analizler yapılmış ve okulda büyük oranda kız öğrencilerin olmasından dolayı okulun imkânlarından erkeklerin daha fazla yararlanmış olduğu görülmüştür. Kızlar sosyoekonomik koşulları daha iyi olan okullarda daha başarılı bulunmuş fakat okul ikliminden kaynaklanan farklılıkların, okul kaynaklarının cinsiyete etkileri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuştur.

Chen (2016), Singapur'da on beş yaş grubundaki çocukların PISA 2012 matematik okuryazarlığı performansına ait verileri, HLM analizi ile hem öğrenci hem okul değişkenine göre değerlendirmiştir. Sosyoekonomik düzey, disiplin algısı, cinsiyet, okul türü, okulun iklimi, öğretmen-öğrenci oranı değişkenlerini analizde kullanmıştır. Öğrenci değişkenlerinden olan cinsiyet, çocuğun içinde bulunduğu sosyoekonomik düzey, disiplin; okul değişkenlerinden ise, okulun büyüklüğü, öğretmen-öğrenci oranı,

okulun türü, okul ikliminin, öğrencilerin matematik performansına manidar etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Ho ve Lam (2016) 2012 PISA uygulamasına katılan Hong Kong'lu öğrencilerin okuryazarlık performansını etkileyen değişkenleri incelemiştir. Araştırmaya 2012 PISA uygulamasına katılan 148 okuldan 4670 öğrenci dahil edilmiştir. Ailenin öğrenciye sunduğu maddi ve manevi destek, ailenin okul kalitesine bakış açısı, ailenin sosyoekonomik düzeyi, aile içi iletişim değişkenleri ile okuryazarlık performansları hiyerarşik lineer model ile analiz edilmiştir. Bulgulardan okul değişkeni dikkate alındığında sosyoekonomik düzeyi daha yüksek kesimden gelen öğrencilerin kayıtlı olduğu okullarda öğrencilerin puanları daha yüksek çıkmıştır. Okulun bağlamsal etkileri, sosyal ve akademik alım, matematik ve fen bilimlerindeki başarı için güçlü bir etkiye sahiptir. Okul kalitesine ilişkin ebeveyn algısının da okuldaki öğrencilerin performanslarında oldukça güçlü bir etkisi vardır. Ev-okul iş birliği, okul gelişimi için Hong Kong eğitim politikalarının umut verici sonuçları olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ebeveynlerin çocukların eğitime olan yatırımlarının, çocuklara evde sunmuş oldukları desteklerinin okuma becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Özellikle bu yaşları ergenlik dönemine denk gelen öğrencilerin ailelerinin, onlarla kurmuş olduğu iletişimin, bilgiye ulaşmada sağlamış oldukları bilimsel ve kültürel kaynakların, öğrenci başarısına etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ebeveynler tarafından okul kalitesinin de izlenmesinin okuma becerileri üzerinde etkisi manidar bulunmuştur.

Thien (2016), PISA 2009 ve 2012 verileri üzerinden çok düzeyli analizlerle Malezya'daki öğrencilerin matematik başarılarını, cinsiyet ve sosyoekonomik açıdan ele almıştır. Cinsiyet ve ESCS ile öğrencilerin matematik başarıları arasında anlamlı ilişki varken, eğitimde cinsiyet ve sosyoekonomik durum eşitsizliklerin olduğu sonucunu göstermiştir. Her iki yıl için de puan ortalamalarına bakıldığında PISA 2009 ve PISA 2012'de Malezyalı öğrencilerin başarısı OECD ortalamasının çok altında bulunmuştur. PISA 2009'da kızlarla erkeklerin performansları arasında anlamlı bir fark yokken PISA 2012'de matematik okuryazarlığında kızlar erkeklerden yaklaşık 8 puan kadar daha yüksek puana sahiptir. Kız öğrencilerin, 2012 PISA uygulamasında erkek öğrencilerden yaklaşık sekiz puan fazla alarak erkek öğrencilerden daha başarılı olduğu görülmüştür. Ekonomik, sosyal ve kültürel etkilerin öğrencilerin matematik başarılarına anlamlı bir

katkı sağladığını görülmüştür. Yüksek sosyoekonomik düzeyde olan okullar, PISA 2009 ve 2012 uygulamasında daha düşük sosyoekonomik düzeye sahip okullara göre daha başarılı olmuştur.

Li, Fortner ve Lei (2015) PISA 2009 uygulamasına katılan Amerika Birleşik Devletlerinden on beş yaş grubu öğrencilerin, matematik, okuma ve fen performansları arasındaki ilişkiyi doğrulayıcı faktör analizi ve çok düzeyli modelleme analizi ile incelemişlerdir. 165 okuldan 5233 öğrencinin PISA ABD veri seti kullanılmıştır. Bireysel değişkenler, okul değişkenleri, cinsiyet, etnik köken, okul türü değişkenlerinin başarıları üzerindeki etkisi yordanmaya çalışılmıştır. Model 1'e göre okul ve öğrenci değişkenlerine ek olarak okulları otoriteye ve halka karşı sorumlu tutma değişkeni girildiğinde sonuç anlamlı ve öğrencilerin matematik performansını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu değişkendeki bir standart sapma artış, öğrencilerin matematik performansında 8.691 puanlık artışa neden olmaktadır. Öğrencilerin performansı hakkında ebeveynlerin bilgilendirilmesi, öğrencilerin matematik performansları ile pozitif bir ilişkiye sahip olsa da anlamlı çıkmamıştır. Öğretim amaçlı bilgi sağlamak, öğretmenleri ve müdürleri değerlendirmek öğrencilerin matematik performansı ile negatif ilişkili olup istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bireysel değişkenler, Asyalı etnik kökene sahip olmak, lise sosyoekonomik düzey (SED), öğrencilerin matematik başarısına olumlu yönde etkiye sahiptir. Siyahi kökenden olmak ve kadın olmak matematik başarısı ile negatif ilişkili bulunmuştur. Okuma performansı için sonuçlar şu şekildedir: Okulları otoriteye ve halka karşı sorumlu tutma değişkeni okuma performansı ile pozitif ilişkiye sahiptir ve bu değişken bir standart sapma arttığında öğrencilerin okuma performansları cinsiyet, SED, etnik köken, okul türü ve okul SED'inde 13.404 puanlık artışa sebep olmaktadır. Ebeveynleri, çocuklarının performansı hakkında bilgilendirmek, öğrencilerin performansları ile olumlu bir ilişkiye sahip olup istatistiksel olarak anlamlı değildir. Öğretim amaçlı bilgi sağlama ve öğretmenleri ve müdürleri değerlendirme değişkeni öğrencilerin okuma performansı ile negatif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kadın olmak da öğrencilerin okuma performansı ile önemli ölçüde pozitif ilişkili bulunmuştur. Diğer demografik değişkenler ise matematik sonuçlarına benzer şekilde bulunmuştur. Fen başarısı için tüm değişkenler incelendiğinde ise matematik ve okuma performansları sonuçlarına yakın sonuçlar bulunmuştur. Yalnızca burada farklı olan sonuç, kadın olmanın fen başarısı ile negatif ilişkili olmasıdır. Çok düzeyli analiz ile elde edilen

sonuçlar doğrultusunda, ğrenci ve demografik açıdan okul yapısı kontrol altına alındığında, okulları otorite ve halka karşı sorumlu tutmak için test sonuçlarının kullanılması, öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerilerindeki performanslarıyla pozitif yönlü bir ilişkili olduğu görülmüştür. Akademik bilgi sağlamak amacıyla kullanıldığında ise öğrencilerin bu derslerdeki başarıları ile negatif yönlü bir ilişkisi olduğu görülmüştür.

Lam ve Lau (2014), 2006 yılındaki PISA uygulamasına katılan Hong Konglu ğrencilerin fen okuryazarlıkları üzerinde etkili olduğu düşünülen cinsiyet, eğitim imkânları, bilimsel kaynaklara ulaşma isteği, aile, okula kayıt sayısı, okulun bulunduğu sosyoekonomik yapı gibi faktörleri HLM analizi ile incelemiştir. Analizden elde edilen okul değişkenlerine ait bulgular; okullardan elde edilen varyans, fen testi puanında %36,6'dır. Bu da Hong Kong'daki okulların başarı düzeyleri arasındaki farkın yüksek olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre erkek öğrencilerin ve ana karada doğmuş, sunulan eğitimin imkânlarından daha iyi istifade etmiş olan öğrencilerin fen başarılarının kız öğrencilere nazaran daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Bilimle uğraşmayı seven, bilimsel kaynakları kullanmaya dair özgüveni olan öğrencilerin bilimsel başarıları da buna paralel olarak artmaktadır. Ailelerin tutumlarının, öğrencilerin tutumları üzerinden incelendiğinde önemli bir katkısının olmadığı görülse de küçük de olsa ailenin bilime vermiş olduğu değerin başarıda etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul değişkenine bakıldığında ise, okula belirli bir seviyeye göre alınan öğrencilerin okulun başarısı hakkında önemli bir bilgi sunduğunu, okula kaydolan ğrenci sayısının ve okulun içinde bulunduğu sosyoekonomik durumların okulun başarısını etkileyen önemli nedenler olduğu anlaşılmıştır.

Sun vd. (2012), PISA 2006 uygulamasına dahil olan Hong Konglu 15 yaş grubu ğrencilerinin cinsiyet, ğrenci sosyoekonomik düzeyi, bilimin önemine ilişkin ebeveyn değerleri, motivasyon, bilim özyeterliği, bilim medyası etkinlikleri ve akran ortamı ğrenci düzeyinde değişkenleri oluştururken; okula kayıt sayısı, okulun sosyoekonomik bileşimi, fen bilgisi ğretmeni eksikliği, okulda fen bilgisi teşviki, okul eğitim kaynakları, ğretim miktarı, ğretim kalitesi ve okul özerkliği değişkenleri ile fen başarıları arasındaki ilişkiyi HLM analizi ile incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre Hong Konglu ğrencilerin ortalama fen başarı puanı 534 civarında olup uluslararası ortalamanın üzerinde bir sonuç çıkmıştır. Okul düzeyindeki değişkenlerle ilgili çıkan

sonuçlar ise Şu Şekildedir; okula kayıt sayısı, okulun sosyoekonomik yapısı ve eğitim miktarının her okul için ortalama fen puanına etkisinde anlamlı birer yordayıcı olmuŐlardır. Okula kayıt sayısındaki her birim artış için diğerk tım değıŐkenler sabit tutulduğunda öğrenci fen başarısı 0,13 puan artmıştır. Sonuçlar incelendiğinde öğrenci düzeyinde, kız öğrencilere göre erkek öğrencilerin, yüksek sosyoekonomik statüye sahip ailelerden gelen, motivasyonu ve öz yeterliğı yüksek, aileleri bilime değıer veren öğrencilerin başarı oranlarının yüksek olduğı görölmüŐtür. Okul düzeyinde ise; okulun büyüklüğü, okulun sosyoekonomik durumu, haftalık yapılan ders saatlerinin başarı ile anlamlı bir ilişkisi olduğı görölmüŐtür.

Beese ve Liang (2010), Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Finlandiya ölkelerinin eğitim sistemlerini karşılaştırarak, eğitim sistemlerinin yapısındaki farklılıkları, öğretmen nitelikleri, okul kaynakları, okul türü, ailenin sosyoekonomik durumu ve aile kaynakları gibi öğrenci ve okul değıŐkenlerine göre incelemişlerdir. Bu çalışmayı PISA 2006 uygulamasına katılan Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Finlandiya ölkelerinden 15 yaş grubu öğrencilerin veri seti üzerinden belirlenen değıŐkenlerle beraber iki düzeyli HLM analizi yaparak gerçekleştirmişlerdir. Okullar arasında ve okul içerisindeki farklılıklar öğrenci başarısı için anlamlı bulunmuştur. Okul faktörleri ABD için öğrencilerin fen performanslarındaki varyansın % 23,78'ini, Kanada için %20,51'ini, Finlandiya için %5,8'ini açıklamaktadır. HLM analizi yapılan çalışmalarda genel olarak bu değıerler 10 ila 33 arasında çıkmaktadır. ABD ve Kanada bu aralıktayken Finlandiya için okullar arasındaki fark küçüktür. Bu da Finlandiya'da okullar arasındaki farkın fen performansına etkisinin az olduğunu ve bu varyansın büyük çoğunluğunu öğrenciler arasındaki farkın açıkladığını göstermektedir. Finlandiya modeli için okul kaynakları ve öğrenci ve okul değıŐkenleri etkileşiminin etlisi anlamlı bulunmamıştır. ABD ve Kanadalı öğrencilerin fen başarıları ile ilişkili bulunan okul düzeyindeki değıŐkenler; okul türü, laboratuvar ekipmanı eksikliğı, fen bilgisi öğretmeni eksikliğı ve tam zamanlıya karşı yarı zamanlı fen bilgisi öğretmenlerinin oranıdır.

2.2.3. Yurt içinde yapılan tek düzeyli araştırmalar

Atik ve Özer (2020)'in çalışmasında, lise öğrencilerinin akademik başarılarını inceleyen değıŐkenlerin birbirlerine ve akademik başarılarına olan etkisi araŐtırılmıştır. Malatya iline bağılı Battalgazi ilçesindeki Anadolu liselerinde öğrenim gören 2291

öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Öğretmenlere güven, okula karşı tutum, yabancılaşma ve okul tükenmişliği değişkenlerinin akademik başarıya etkisi yapısal eşitlik modeli ile incelenmiştir. Yapılan yapısal eşitlik modelinde test edilen birinci model için; öğretmene güven ve akademik başarı arasındaki yolun manidar olmadığı görülmüş, öğretmenlere güvenin akademik başarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu hipotezi reddedilmiştir. Birinci modelden hareketle öğretmene güven ile akademik başarı arasındaki yol silinmiş, tekrar yapılan analiz sonucunda da okula karşı tutum ile akademik başarı arasındaki yolun da anlamlı olmadığı görülmüştür. Üçüncü model için bu yol da silinmiş ve analiz sonuçları tekrar kontrol edildiğinde geriye kalan tüm yolların anlamlı olduğu görülmüştür. Bu yapısal eşitlik modeli için kurulan on modelden sekizi kabul edilip ikisi reddedilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; Okula karşı tutum ve akademik başarının öğretmene güven değişkeni ile arasında pozitif yönlü ve sırası ile orta ve düşük düzeyde ilişki vardır. Okul tükenmişliğinin öğretmene güven değişkeni arasında negatif yönlü orta düzeyde ilişkisi varken okula karşı tutum arasında negatif yönlü orta düzeyde, okula yabancılaşma ile de arasında pozitif yönlü orta düzeyde ilişkisi vardır. Okula yabancılaşma değişkeninin öğretmene güven değişkeni ile negatif yönlü orta düzeyde ilişkisi varken okula karşı tutum arasında negatif yönlü orta düzeyde ilişkisi vardır. Akademik başarı değişkeninin öğretmene güven değişkeni ile arasında pozitif yönde düşük düzeyde, okula karşı tutum değişkeni ile arasında pozitif yönlü düşük düzeyde ilişkisi vardır. Yine akademik başarının okula yabancılaşma ile arasında negatif yönlü ve düşük düzeyde ilişkisi varken okul tükenmişliği ile arasında negatif yönlü orta düzeyde ilişkisi vardır. Bulgulardan hareketle şu sonuca ulaşılmıştır; okullarda öğretmenlere duyulan güven arttıkça okula karşı tutum ve akademik başarı da bu doğrultuda artarken okula yabancılaşma ve okul tükenmişlikleri azalır. Okula yabancılaşmış öğrenciler okul tükenmişliği yaşayacağından akademik başarıları da düşük olacaktır.

Köse (2019)'nin yaptığı çalışmada okul, öğretmen ve ailelerin sosyo ekonomik düzeyleri ile ilgili değişkenlerin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Balıkesir'in merkezinden ve ilçelerinden toplamda 12 lisede öğrenci olan 698 kişiden oluşan örnekleme Cinsiyet, sosyo ekonomik düzey, okul türü, sınıf düzeyi değişkenleri ilişkisel tarama modeli kullanılarak regresyon analizleri yapılmıştır. Standardize edilmiş regresyon katsayıları (β) incelendiğinde bu değişkenlerin öğrenci başarısına etkisi çoktan aza doğru sosyoekonomik düzey, okul ve öğretmen sınıf liderliği şeklinde sıralanmıştır. Bu değişkenlerin tamamı toplam varyansı .21 düzeyinde

açıklamaktadır. Okul yaşam kalitesi ile okul türü genel modelde manidar bir etkiye sahip değildir. Öğrencilerin demografik özellikleri ile öğretmen sınıf liderliği algılarının okul başarıları üzerindeki etkisi manidardır. Öğrencilerin okul yaşam kalitesi algılarının okul başarılarına etkisinin olmadığı görülmüştür. Okul başarısını en çok etkileyen değişken sosyoekonomik düzey sonrasında ise sırasıyla okul ve öğretmen sınıf liderliğidir.

Ertürk ve Akan (2018)'ın çalışmasında, TIMSS 2015 matematik başarı testinden elde edilen sonuçlar, teste katılan dördüncü ve sekizinci sınıf öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen değişkenlerle incelenmiştir. Çalışma grubunu, sınava katılan 6456 kişi dördüncü sınıf ve 6079 kişi de sekizinci sınıf Türk öğrenciler oluşturmaktadır. Bu araştırmada matematik başarısı şu değişkenlere göre incelenmiştir: matematiği sevmeye, matematiğe ilişkin özgüven ve ilgi, ev ile okul ortamı. İlişkisel tarama modeli kullanılmış olup verilerin analizi yapısal eşitlik modeli ile test edilmiştir. Bu araştırmada hem dördüncü hem de sekizinci sınıflar için ayrıca yol katsayıları ve etki büyüklükleri incelenmiştir. Dördüncü sınıflar için yol katsayıları ve etki büyüklükleri incelendiğinde, matematiği sevmeye ve matematik başarısı arasında pozitif, anlamlı ama küçük etkiye sahip bir ilişki bulunmuştur. Matematiğe olan ilgi değişkeni ile başarı arasında pozitif yönlü zayıf; matematiğe karşı özgüven ile başarı üzerinde negatif, büyük ilişki bulunmuştur. Ev ortamı ile matematik başarısı arasında orta düzeyli negatif, okul ortamı ile küçük etkiye sahip negatif bir ilişki bulunmuştur. Elde edilen regresyon analizine göre, tüm bu değişkenler matematik başarısını %47 oranında açıklamaktadır. Bu istatistikler sekizinci sınıflar için de incelendiğinde yol katsayılarına göre matematiği sevmeye ve matematik başarısı arasında doğrudan pozitif yönlü, anlamlı ama küçük etkiye sahip bir ilişki vardır. Matematiğe olan ilgi ve matematikte başarılı olma arasında negatif zayıf ilişki vardır. Matematiğe ilişkin özgüvenin, başarı üzerinde negatif yönde de olsa etkisinin büyük olduğu bulunmuştur. Ev ortamı ile matematik başarısının orta düzeyli, negatif yönde bir ilişkisi vardır. Okul ortamının matematik başarısı üzerinde manidar ilişkisi yoktur. Sekizinci sınıflar için yapılan regresyon analizinde ise tüm bu değişkenler matematik başarısını %49 oranında açıklamaktadır.

Polat (2018)'in çalışmasında öğrencilerin, eğitim-öğretim hayatından elde edebildiği verim ve okullarda sunulan eğitimin kalitesi okula yabancılaşma ve okul tükenmişliği ile ele alınmıştır. Cinsiyet, annenin çalışma, anne ve babanın birliktelik durumu, sınıf düzeyi ve ailenin aylık gelir düzeyi araştırmanın değişkenleridir. Ankara'nın merkezinde bulunan ilçelerde 2015-2016 yılındaki dönemde öğrenim gören

900 öğrenciye anket uygulanmış olup analize dahil edilen öğrenci sayısı 884'tür. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, DFA ve regresyon analizi kullanılmıştır. Okula yabancılaşma düzeyi cinsiyete göre anlamlı bulunmuş olup erkek öğrencilerde okula yabancılaşma düzeyi daha yüksek çıkmıştır. Öğrencilerin okula yabancılaşma düzeyi annenin çalışma durumuna göre incelendiğinde; annesi çalışan öğrencilerin okula yabancılaşma düzeyi annesi çalışmayan öğrencilere göre daha düşük çıkmıştır. Okula yabancılaşma düzeyi anne ve babanın birlikteliği değişkeninde anlamlı bir ilişkiye sahip olmadığını göstermiştir. Okul tükenmişliğine göre yapılan analizler incelendiğinde ise; yine cinsiyete göre anlamlı bir ilişki görülmüş olup erkek öğrencilerin okul tükenmişliği kız öğrencilere göre daha yüksektir. Öğrencilerin okul tükenmişliği annenin çalışma durumuna göre anlamlı bir ilişki olduğunu göstermese de anne ve babanın birlikteliği değişkeninde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu ilişki, anne ve babası ile birlikte yaşayan öğrencilerin ayrı yaşayan öğrencilere göre düşük çıkmıştır. Sınıf düzeyi arttıkça okula yabancılaşma da artmaktadır. Ailenin gelir düzeyi ise öğrencilerin okula yabancılaşma düzeyini etkilememektedir. Sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin okul tükenmişliği de artmaktadır. Bulgular sonucunda, okula yabancılaşma ve okul tükenmişliği arasında anlamlı bir ilişki olup okula yabancılaşmanın %16'sını okul tükenmişliği açıklamaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinden en iyi şekilde istifade edebilmesi için okula yabancılaşmanın önüne geçilmesi ve bu nedenle de diğer değişkenlerle beraber okul tükenmişliğini engellemeye çalışmak gerekir.

Ulutan (2018)'ın çalışmasında, TEOG sınavına giren sekizinci sınıf öğrencilerinin başarılarını etkileyen değişkenler incelenmiştir. Örneklemi, 2015-2016 yılında eğitim gören Ankara, Antalya, Çankırı, Düzce, Erzurum illerinden 26 devlet ve 4 özel okuldan toplam 1049 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 597'si kız, 452'si erkek ve 41 öğretmen de çalışmaya katılmıştır. Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumu, değer verme, öz yeterlik, derse ilgisi, sosyoekonomik durumu, yaşadığı bölge nüfusu, okul türü, öğretmen deneyimleri gibi değişkenlerin çok düzeyli regresyon analizi ile başarı üzerindeki etkisi incelenmiştir. TEOG sınavının fen bilimleri testinde sosyoekonomik düzeyin, tutumun ve özyeterliğin öğrenci başarısına etkisi manidar bulunmuştur.

Ölçüoğlu ve Çetin (2016)'in yaptığı çalışmada, TIMSS 2011 sınavına giren sekizinci sınıf öğrencilerin matematik başarılarını modellemek için oluşturulan değişkenlerin, ölçme değişkenliğini inceleyerek değişkenlerin bölgelere göre değişip değişmediği incelenmiştir. Türkiye'nin farklı bölgelerinden seçilen 239 okuldan katılan on dört yaş grubundaki 6928 öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Ev ortamı, matematik dersine karşı duyuşsal özellikler, okula karşı olumsuz tutumlar, matematik dersine karşı bilişsel farkındalık ve ülkeye özgü varlık göstergelerinden oluşan değişkenler tek düzeyli yapısal eşitlik modeli ile incelenmiştir. Model uyumunun değerlendirilmesinde kullanılan indekslerde bakıldığında duyuşsal boyutta en yüksek değerin "matematiği seviyorum", ev ortamı değişkeninde en yüksek değerin "evdeki bilgisayar", okul ortamındaki en yüksek değere sahip değişken ise "okulda diğer öğrenciler tarafından saldırıya uğrama"dır. Yapılan analiz sonucunda, okulda alay edilme, okulda hırsızlık ve diğer öğrenciler tarafından saldırıya maruz kalma gibi okul gizil değişkenleri matematik başarısında manidar etkisi bulunmamıştır. T-değeri incelendiğinde; başarıyı yordayan etkenlerden olan duyuşsal özelliklerle 0.43 oranında pozitif yönlü bir ilişki mevcutken, ev ortamının matematik başarısı ile ilişkisine bakıldığında 0.39'luk pozitif yönlü bir ilişki söz konusudur. Matematik başarısını etkilediği düşünülen okul ortamı değişkeni ile ilişkisi ise -0,026 olarak negatif, zayıf ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Regresyon denklemi incelendiğinde, öğrenci anketine göre matematiğe karşı duyuşsal özellikler, okul ile ev ortamı belirtme katsayısı (R kare) değerinin 0,36 olduğu bulunmuştur. Bu oranı oluşturan en büyük payı pozitif etkili duyuşsal özellikler, daha sonra ev ortamı iken okul ortamının matematik başarısına etkisi negatif yönde ve istatistiksel olarak manidar değildir. Sonuç olarak; Matematik başarısını etkileyen değişkenler için kurulan yapısal eşitlik modelinde, dördüncü ve sekizinci sınıflar için oluşturulan modeller birbirlerine çok yakın sonuçlar göstermiştir. Dördüncü ve sekizinci sınıflarda matematik başarısına en büyük etkinin matematiğe ilişkin özgüven değişkeni olduğu görülmüştür. Ancak özgüven değişkeni, her iki sınıf düzeyi için kurulan modelde de matematik başarısını negatif yönde yordamaktadır. Bu değişkenden sonra en çok etkiye sahip değişken her iki grup için de ev ortamıdır. Çalışmada, okul ortamının matematik başarısına küçük ama negatif yönde etkisi bulunmuştur. Buna sebep olan etkenlerden biri de araştırmanın sınırlılığıdır. Okul ortamı değişkeni için madde sayısı sınırlı tutulmuş ve sadece okul ortamındaki zorbalık düzeyinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Gülleroğlu vd. (2014) beraber yaptıkları çalışmada, 2003, 2006 ve 2009 PISA uygulamalarında öğrencilerin okuma becerilerini yordayan sosyoekonomik ve kültürel düzeydeki değişkenleri belirlemeye çalışmışlardır. Bu üç yılda yapılan PISA uygulamasına katılan Türk öğrencilerin oluşturduğu örnekleme kültürel olanaklar, evde bulunan eğitim kaynakları, anne ve babanın eğitim durumu okuma başarılarını etkileyen değişkenler adimsal çoklu regresyon analizi ile incelenmiştir. PISA 2003, 2006 ve 2009 uygulamalarında en iyi yordayıcılar sırasıyla evdeki eğitim kaynakları, anne ve babanın eğitim durumu ve kültürel bulunmuştur. Değişkenlerin tamamı, PISA 2003 uygulaması okuma becerilerindeki varyansın %20'sini, 2006 uygulamasında %14.4' ünü, 2009 uygulamasında da % 21.6'sını açıklamıştır. Araştırma sonuçlarına göre bu üç yılda da okuma becerilerini en iyi açıklayan değişkenler sırası ile evde bulunan eğitim kaynakları, anne ve babaların eğitim durumu, kültürel olanaklar olarak bulunmuştur.

Adıgüzel ve Karadaş (2013)'ın beraber yürüttükleri çalışmada, ortaöğretime devam eden öğrencilerin, okula olan tutumlarının devamsızlıklarına ve okul başarılarına olan etkisini inceleyip öğrencilerin kişisel özelliklerinin okula olan tutumları açısından anlamlı düzeyde ilişkisi olup olmadığı incelenmiştir. Şanlıurfa'nın Viranşehir ilçesinde 2011-2012 eğitim öğretim yılında öğrenim gören on resmi ortaöğretim okulundan seçilen onuncu sınıf öğrencilerinin 201'i erkek, 156'sı kız olmak üzere örnekleme oluşturan öğrenci sayısı 357'dir. Cinsiyet, ailenin aylık geliri, anne ve baba öğrenim durumu, liseye devam etme nedeni, not ortalaması, interneti kullanma amacı, üniversitede okumak istedikleri bölüm değişkenleri ile incelenen araştırmada kullanılan analizler Kolmogorov-Smirnov normalite testi, aritmetik ortalama, standart sapma, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), t testi ve Tukey testleri ile yapılmıştır. Öğrencilerin okula ilişkin güvenle ilgi tutumları şu maddelere verilen yanıtlarda aranmıştır: Okulda kendimi güvende hissediyorum, okul bana güven vermiyor, okul demek sorumsuzluk demektir, okulda haksızlık yapılıyor, okulda sorumluluk bilinci kazanıyorum, okullu olmak beni güvenilir kılıyor. Güven boyutunda verilerin aritmetik ortalamalarına bakıldığında "okulda sorumluluk bilinci kazanıyorum" ifadesinin en yüksek tutuma sahip olduğu görülmüştür. Sonra sırasıyla; okullu olmak beni güvenilir kılıyor, okulda kendimi güvende hissediyorum ifadeleridir. Öğrencilerin en az olumsuz yanıtladıkları ifadeler sırasıyla; okul demek sorumsuzluk demektir, okul bana güven vermiyor, okulda haksızlık yapılıyor maddeleridir. Öğrencilerin okula ilişkin tutumlarını inceleyen "sevgi" boyutunda şu maddelere yanıt aranmıştır: Okula gitmek benim için bir tutkudur,

okul benim için cazibeli bir yer değildir, okuldan nefret ediyorum, okula gitmek için her türlü fedakârlığa katlanabilirim, okulda kültürel farklılıklara saygı gösteriliyor, okulda olmayı çok seviyorum. Bu boyutta aritmetik ortalamalar incelendiğinde olumlu ifadeler arasında en yüksek tutumlar, en yüksekte düşüğe doğru sırasıyla; okula gitmek için her türlü fedakârlığa katlanabilirim, okulda olmayı çok seviyorum, okula gitmek benim için bir tutkudur ve okulda kültürel farklılıklara saygı gösteriliyor. Olumsuz ifadelerde en az katılım gösterilen maddeler en düşüğe doğru sırasıyla; okuldan nefret ediyorum, okul benim için cazibeli bir yer değildir maddeleridir. Öğrencilerin okula ilişkin tutumlarını etkileyen "değer" boyutunu oluşturan maddeler: Okulun, toplumsal değerleri nesilden nesile aktardığına inanıyorum, Okul önemli bir toplumsal değerdir, Okulsuz bir toplum düşünemiyorum, Okullu olmak bana saygınlık kazandırıyor, Okul toplumsal değerleri yozlaştırıyor. Değer boyutunda olumlu ifadeler arasında en yüksek tutum düzeyi sırasıyla; Okullu olmak bana saygınlık kazandırıyor, okulda olmayı çok seviyorum, Okul önemli bir toplumsal değerdir, Okulsuz bir toplum düşünemiyorum, Okulun, toplumsal değerleri nesilden nesile aktardığına inanıyorum ifadeleriyle olumsuz ifadelerden en az yanıtlanan "okul toplumsal değerleri yozlaştırıyor" ifadesidir. Öğrencilerin okula ilişkin tutum boyutunu inceleyen "uyum" boyutunda şu maddelere yanıt aranmıştır: Okulda hiç sıkılmıyorum, Okulda kendimi huzurlu hissediyorum, Okul eğlenceli bir yerdir, Okul sıkıcı bir yerdir. Olumlu ifadeler en yüksekte düşüğe doğru sırasıyla; Okulda kendimi huzurlu hissediyorum, Okulda hiç sıkılmıyorum, Okul eğlenceli bir yerdir. En az katılım gösterilen olumsuz ifade ise, okul sıkıcı bir yerdir maddesi olmuştur. Öğrencilerin okula ilişkin tutumunu okumak istedikleri bölüm, ailelerin aylık gelirleri, anne ve babanın aylık gelirleri, liseye devam etme nedeni, not ortalaması etkilememişken okula devamsızlık, internet kullanma amacı ve cinsiyet değişkenleri tutumlarında etkili olmuştur.

Gürsaka (2012) yaptığı çalışmada, PISA 2009 çalışmasından elde ettiği verileri bazı istatistiklerle analiz edilerek incelemiştir. Yaptığı çalışmaya Türkiye örnekleminde 170 okuldan toplamda 4996 kişiden oluşan 15 yaş grubu öğrencileri katılmıştır. Cinsiyet, anne ve babanın eğitim düzeyi ve okula başlama yaşı araştırmanın başarı üzerindeki etkisi incelenen değişkenler; betimsel istatistikler, t testi, varyans analizi, lojistik regresyon analizi kullanılarak incelenmiştir. PISA 2009 başarı puanlarının cinsiyete göre değişip değişmediğini öğrenmek için yapılan t testine göre kız öğrencilerin okuma ve fen başarı puanları erkeklere göre daha yüksek, matematik başarı puanları ise erkeklerden daha düşük bulunmuştur. Ortalama başarı puanlarına

anne ve babanın eğitim düzeylerinin etkisi varyans analizi ile incelenmiştir. Annenin eğitim düzeyi sonuçlara anlamlı bir fark katmış ve annenin eğitim düzeyi arttıkça başarı puanlarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde babanın eğitim düzeyi de annenin eğitim düzeyine ilişkin benzer sonuçlar göstermiştir. Okula başlama yaşı ile başarı arasındaki ilişkiyi anlamak için de korelasyon analizi yapılmıştır. Okula başlama yaşının başarı puanıyla negatif yönde ilişkisi olduğu ve okula başlama yaşı arttıkça başarının düştüğü sonucuna ulaşılmıştır. Okuma başarısı, fen başarısı ve matematik başarısı için lojistik regresyon analizleri yapılmıştır. Matematik başarısının bağımlı değişken olduğu modelde fen ve okuma başarısından farklı olarak kızların matematik başarısı erkeklere göre daha düşüktür. Bu başarıyı etkileyen faktörlerden çalışma stratejisinin önemli bir etkisi olmadığı da görülmüştür.

Anıl (2010) çalışmasında, PISA 2006 uygulamasına katılan öğrencilerin Fen başarı performanslarını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. PISA 2006 Türkiye örneklemini oluşturan 4942 öğrencinin Fen başarı performansı, bilgisayar ortamı, ailenin kültür zenginliği, anne ve babalarının eğitim durumu fen bilimlerine karşı tutum ve görüş değişkenleri ile temel bileşenler faktör analizi ve adımsal çoklu regresyon analizinden yararlanılarak incelenmiştir. Öğrencilere uygulanan anket soruları ile temel bileşenler faktör analizi yapılmış ve yüksek yük değerine sahip sorulardan oluşturulmuştur. Anne ve babanın eğitim düzeyi ile ilgili olan sorulara verilen yanıtlar sonucunda, babanın eğitim düzeyi arttıkça çocukların da Fen bilimleri başarı puanları artmaktadır. Annelerin eğitim düzeylerinin düşük olması öğrencilerin başarılarının da düşük olmasına neden olacaktır. Bilgisayar ortamını belirleyen değişkenler incelendiğinde, öğrencilerin %60'nın ders ve ödevleri için kullanabileceği bilgisayarı yoktur, %73,3'ünün eğitimle ilgili bilgisayar programına, %74 ünün de internete erişimi yoktur. Ailenin kültür zenginliğini gösteren değişkenlerde, öğrencilerin %66,8'in evinde edebi eserler, % 65,7'sinde şiir kitapları, %62,9'unda da sanat eserleri mevcut değildir. Fen bilimlerine karşı tutumlarını oluşturan değişkenler incelendiğinde olumlu anlamda tutumlarının yüksek olduğu anlaşılmıştır. İkinci alt problemde çoklu regresyon analizi yapılmış olup 5 adımda incelenmiştir. Ancak fen bilimlerine ait başarı puanındaki toplam varyans %20 olup %17'sini ilk 3 adımdaki değişkenlerin açıkladığı görülmüştür. Bu regresyonun denkleminde en yüksek pay pozitif yönde babanın eğitim durumuna aittir ve öğrencilerin fen başarılarına olan etkisini açıkladığı oran %9'dur. İkinci adımda regresyona tutum değişkeni dahil olmuş ve denkleme %5 ile pozitif yönde en yüksek

katkıyı sağlamıştır. Regresyon analizinde, üçüncü adımda % 3 ile bilgisayar ortamı değişkeni, dördüncü adımda ailenin kültür zenginliği değişkeni, açıklanan varyansa %2'lik bir katkı sağlamıştır. Fen bilimleri başarısı ile ailenin kültür zenginliği arasında %2 oranında pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Son olarak 5. adımda regresyon denkleminde anne eğitim durumu değişkeni girerek %1'lik oranda en az katkıyı sağlamıştır. Sonuçlara göre öğrencilerin başarısında en iyi yordayıcı değişken, babanın eğitim durumudur.

Berberoğlu ve Kalender (2005)'in çalışmasında 1999-2002 yılları arasındaki ÖSS sonuçlarını kullanıp yıllara göre öğrenme düzeylerinin gelişimi hakkında bilgi vermek, ÖSS ve PISA sonuçlarına bakarak bölgesel ve okul türleri arasındaki farklılığı ortaya koymak amaçlanmıştır. 1999-2002 yılları arasında Öğrenci Seçme Sınavı'na giren 17 farklı ortaöğretim kurumu öğrencileri ve PISA 2003 çalışmasına katılan 15 yaş grubundaki öğrencilerden oluşan örnekleme okul türleri ve okulun bulunduğu bölgeler Çok Değişkenli Varyans Analizi (MANOVA) tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre, okul türlerinde sayısal başarı yüzdelerinde yıllara göre çok büyük değişiklikler gözlemlenmemiş ancak sözel kısımda daha büyük değişiklikler gözlemlenmiştir. Anadolu liselerinde sözel ve sayısal kısımlarda ortalamalar düşerken, fen liselerinde sayısal kısımda artış olduğu gözlenmiştir. Meslek liseleri grubundaki okullar için, Anadolu ticaret, teknik lise, Anadolu teknik ve Anadolu kız meslek ve imam hatip liselerinin sözel kısım ortalamaları düşme eğilimindedir. PISA sonuçlarına göre okul türlerinin matematik puanları ÖSS başarı puanları yüksek olan okullarla benzer sonuçlar göstermiştir. Bölgeler arasındaki farklar incelendiğinde ÖSS sonuçlarına göre tüm bölgeler, sayısal ve sözel başarı düzeylerinde %50'nin aşağısında kalmıştır. Sayısal bölümde bu oran %10-%15 oranlarında olup daha da düşüktür. Bölgeler arasında Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu daha düşük yüzdelere sahiptir. PISA sonuçları da ÖSS sonuçlarına paralel sonuçlar göstermektedir. Sonuç olarak, Araştırma sonucuna göre her iki sınavın da başarı düzeyi çok düşüktür. Değişen yıllara rağmen başarı düzeyinde bir değişme olmadığını, bölgesel farklılıkların değil ama okul türleri arasındaki farkların daha çok dikkat çektiği görülmektedir

Özbacı (2001)'de yaptığı çalışmada ergenlik çağındaki öğrencilerde okul başarısını olumsuz etkileyen faktörlere ilişkin değerlendirme yapabilmeyi amaçlamıştır. İstanbul ilinde bulunan özel ve devlet okulu olmak üzere yedi okuldan katılan öğrenci, öğretmen ve velileri cinsiyet, yaş, sınıf, anne ve babanın eğitim durumu, anne ve baba mesleği, ailenin gelir durumu değişkenlerini Varyans analizi ve T -testi analizleri ile

incelemiştir. Başarısızlığa neden olan toplam değerler arasında okul türü ve ortak etkiye gruplar arasında anlamlı fark yoktur. Ancak kaynak gruplar arasındaki fark manidardır. Gruplar arasındaki farkın kaynağında ise öğretmenlerin velilere karşı ve öğrencilerle ait başarısızlık nedenleri olumsuz tutumlarıdır. Varyans analizi sonucunda başarısızlık nedenleri arasında cinsiyet, sınıf düzeyleri, yaş, annenin ve babanın eğitim durumları ile meslekleri, aile gelir durumu arasında ortak etkiye anlamlı fark görülmemektedir. Bulgulardan elde edilen sonuca göre; ergenlerin okul başarısızlığındaki tutumlarını etkileyen unsurlar, okul türü, veli ve öğretmenlerin okul başarısızlığına dair tutumlarında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Ergenlerin okul başarısızlığına dair tutumlarında okul türü ile cinsiyetlerinde, sınıf düzeylerinde, yaş değişkeninde, anne ve babanın öğrenim düzeyi açısından, mesleklerine ve aylık gelirine göre anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Kendine güven ve sınama değişkeni için okul başarısızlığında devlet okuluna kayıtlı öğrencilerin olumsuz tutuma sahip olduğu görülmüştür.

2.2.4. Yurt içinde yapılan çok düzeyli araştırmalar

Okatan (2021), PISA 2018 Türkiye örneklemine ait okuma becerilerini, öğrenci ve okul düzeyinde cinsiyet, okul öncesi eğitim durumu, öğrencinin sosyoekonomik durumu, okulun bulunduğu yer, öğretmen-öğrenci oranı, eğitim materyallerin eksikliği ve okul türüne ait genel okuma başarı ortalaması değişkenleri ile HLM analizi yaparak incelemiştir. Bu çalışmanın sonucunda öğrenci düzeyinde belirlenen değişkenler, öğrencilerin okuma becerilerindeki başarıyı etkilemektedir. Okul düzeyinde belirlenen değişkenler arasında da en etkili olan değişken, okulun bulunduğu yerleşim yerinin büyüklüğüdür. Bunun dışında okulun yeri ve okuldaki materyal eksikliği de öğrencilerin okuma becerilerinde etkiye sahip bulunmuş. Ancak öğretmen-öğrenci oranı değişkeninin okuma becerisine etkisi manidar bulunmamıştır. Okul türüne göre okuma başarısında ise öğrencinin bireysel okumasının, öğrencinin okuma becerisindeki başarısında etkili olduğu görülmüştür.

Okatan ve Tomul (2021), öğrencilerin matematik başarıları üzerinde sosyoekonomik düzeyin ve duyuşsal özellikleri içeren değişkenlerin etkisini incelemiştir. Bu çalışmada PISA 2012 uygulamasına Türkiye’den katılan 4773 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Bu veriler hiyerarşik Çoklu Doğrusal Regresyon analizi kullanılarak incelenmiştir. Oluşturulan modelin ilkinde öğrencilerin matematik dersine karşı duyuşsal özellikleri dahil edilmiş daha sonra model 2’ye öğrencilerin sosyoekonomik düzeyinde yer alan değişkenler eklenmiştir. Araştırmanın bağımlı

değişkeni PISA 2012 matematik başarısı, bağımsız değişkenleri ise sosyoekonomik düzeyde yer alan anne-baba eğitim düzeyi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü (ESCS) indeksi, evde konuşulan dil ve cinsiyettir; duyuşsal özellikleri içeren değişkenler ise matematiğe dair kaygı, özyeterlik ve ilgidir. Yapılan analizler sonucunda matematik başarısını anlamlı bir şekilde en çok yordayan değişken ESCS indeksi, anne-baba eğitimi, cinsiyet ve duyuşsal özellikleri içeren değişkenlerin tamamıdır. Tüm değişkenlerin her biri hem beraber hem de ayrı ayrı matematik başarısının anlamlı yordayıcılarıdır. Anne ve babanın eğitim düzeyi arttıkça öğrencinin evde eğitimi ile ilgili gördüğü destek de artmaktadır. Bu değişkenlerin her biri, cinsiyet hariç, birbiri ile grift bir ilişkiye sahiptir. O nedenle anne-baba eğitim düzeyi sosyoekonomik düzeyin hem sebebi hem de sonucudur. Burada cinsiyet değişkeni erkek öğrenciler lehine matematik başarısında anlamlı çıkmıştır. Duyuşsal özelliklere gelecek olur matematik dersine karşı kaygısı düşük olan ya da kaygı duygusu taşımayan öğrencilerin matematiğe ilgisi ve özyeterliği matematik dersine karşı yüksektir.

Erdoğan ve Güvendir (2019) çalışmasında, PISA 2015 çalışmasına katılan Türkiye'deki öğrencilerin okuma testindeki başarıları üzerinde sosyoekonomik etkilerin ilişkisini incelemiştir. Kayıp verilerin temizlenmesinden sonra PISA uygulamasına katılan 183 okuldan 5679 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Anne ve babanın eğitim düzeyi, ev olanakları, nitelikli öğretmen eksikliği, yerleşim yeri, okulda düzenlenen aktivite sayısı, öğrenci- öğretmen oranı ve okul büyüklüğü değişkenlerinin öğrencilerin okuma performansına etkisi iki düzeyli HLM analizi ile yordanmaya çalışılmışlardır. Bulgular doğrultusunda, öğrencilerin okuma testindeki başarıları, öğrenim aldıkları okullara göre farklılaşmaktadır. Okuma becerilerini açıklayan değişkenliği, okuldaki öğrenciler ve okullar arasındaki olmak üzere iki bileşene ayırarak incelemişler; %40.6'sı öğrenciler, %59.3'ü de okullar arasında farklılaşma olarak belirlemişlerdir. Okuma becerilerine ile sosyoekonomik özellikleri arasındaki ilişkiye ait sonuçlar da şu şekildedir; tüm değişkenler okuma becerileri ile ilişkili olup anne eğitim düzeyi ile pozitif yönde manidar bir ilişki, baba eğitim düzeyi ile negatif yönlü manidar bir ilişki, öğrencinin sahip olduğu ev olanakları ile pozitif yönlü manidar bir ilişki vardır. Babanın eğitim düzeyi ile negatif yönde bir ilişkinin olmasının sebebi, babanın eğitim düzeyinin öğrenci anketinde 1-5 arasında numaralandırılıp 1. düzeyde en yüksek kademedan başlanıp 5.düzeyde en düşük kademenin yer almasıdır. Tesadüfi katsayılı regresyon modeline ilişkin varyans bileşenlerinin tahmininde okullar arasında, anne ve babanın eğitim düzeyi ile ev ortamının etkisi yoktur. Öğrencilerin okuma

becerileri üzerinde okulun sosyoekonomik özelliklerini inceleyen değişkenler; okulun bulunduğu yerleşim yeri, okul büyüklüğü, okul türü, nitelikli öğretmen eksikliği, öğrenci sayısının öğretmen sayısına oranı, eğitimsel kaynak eksikliği, aile katılımı ve okulda düzenlenen aktivite sayısı olarak belirlenmiştir. Okul türü, eğitimsel kaynak eksikliği ve aile katılımının okuma becerileri ile anlamlı bir ilişkisi yoktur. Bu değişkenler arasında en yüksek ilişki gösteren değişken nitelikli öğretmen eksikliğidir. Burada negatif bir ilişki söz konusudur. Çünkü nitelikli öğretmen eksikliği sorunu giderildikçe okuma becerilerinde de artış söz konusu olacaktır. Okuma becerilerini en çok etkileyen pozitif yönlü anlamlı ilişkiye sahip değişken ise yerleşim yeridir. Yerleşim yerinin büyüklüğü öğrencilerin okuma becerilerini olumlu yönde etkilemektedir. Üçüncü en büyük etkiye sahip değişken aktivite sayısıdır. Pozitif yönlü anlamlı ilişki vardır ve okulda gerçekleşen aktivitelerin sayısı arttıkça öğrencilerin okuma becerileri de gelişmektedir. Dördüncü en yüksek ve pozitif yönlü manidar ilişki öğrenci-öğretmen oranıdır, daha sonra gelen değişken ise okul büyüklüğüdür. Okuma becerisinin okul büyüklüğü ile ilişkisi negatif yönde fakat anlamlı ilişkisi vardır. Okul büyüklüğü arttıkça öğrencilerin okuma becerilerinde düşüş söz konusu olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişkenler ikinci düzey varyansın %32.1'ini açıklamaktadır. Analizler sonucunda elde edilen ki kare değerine bakıldığında ikinci düzey değişkenleri sabitlerdeki değişkenliğin tamamını açıklamamaktadır. Sonuç olarak, ebeveynlerin eğitim düzeyi ve öğrenci için evde sunulan olanakların öğrenci düzeyinde okuma becerisine etkisi manidar bulunmuştur. Okul değişkenleri arasında ise okulun bulunduğu yer, öğrenci-öğretmen oranı, nitelikli özelliklere sahip öğretmenin yokluğu, okulda düzenlenen aktivite sayısı ve okul büyüklüğünün okuma becerilerine ilişkisi manidardır.

Ötken (2019) çalışmasında PISA 2009, 2012 ve 2015 uygulamalarına katılan ve Türkiye örneklemini oluşturan öğrencilerin fen, matematik ve okuma becerilerini birlikte anlamlı şekilde etkileyen öğrenci ve okul düzeyi değişkenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrenci düzeyi değişkenlerden cinsiyet, anne ve baba eğitim durumu, evdeki kültürel olanaklar, ev olanakları, evdeki eğitimsel kaynaklar, ekonomik-sosyal-kültürel durum indeksini kullanmıştır. Okul düzeyinde ise okul büyüklüğü, öğretmen-öğrenci oranı ve bilgisayarların kullanılabilirlik indeksi kullanılmıştır. Modeli test etmek için Çok Düzeyli-Çok Değişkenli Regresyon Modeli kullanmıştır. Araştırma sonucuna göre okullar arasında öğrencilerin fen, matematik ve

okuma puanlarında farklılıklar gözlenmiştir. PISA 2009 ve 2012 uygulamalarında öğrencilerin matematik-okuma-fen puanlarını birlikte manidar olarak açıklayan öğrenci düzeyindeki değişkenler sırasıyla baba eğitim durumu, evdeki eğitimsel kaynaklar, PISA 2015 uygulamasındaysa anne eğitim durumu, ekonomik-sosyal-kültürel durumdur. Bu üç uygulamada da matematik ve okuma performansını öğrenci düzeyinden cinsiyet değişkeninin etkisi manidar bulunmuştur. PISA 2009 Türkiye uygulamasına ait öğrencilerin üç beceriye ait puanlarını, okul düzeyi değişkenlerinden öğretmen-öğrenci oranı manidar olarak açıklamaktadır. PISA 2012 ve PISA 2015'te akademik başarıyı en iyi açıklayan değişken okul düzeyinden bilgisayarların kullanılabilirlik indeksidir. Bu bulgularına dayanarak, okullar arasındaki öğrenci başarısında gözlenen farklılığın azaltılması için eğitim ortamlarını düzenleyici çalışmalar yapılmasını önermiştir.

Aksu vd. (2017), PISA 2012 uygulamasına katılan ve Türkiye örneklemini oluşturan öğrencilerin matematik performanslarını öğrenci ve okul düzeyindeki değişkenlerden öğrenci düzeyinde cinsiyet, motivasyon, özyeterlik, tutum, davranış kontrolü, başarısızlık sebepleri, çalışma disiplini, anne eğitim, baba eğitim, bilgisayar sahipliği, yaş ve tablet sahipliği; okul düzeyindeki değişkenlerden matematik okuryazarlığını yordamada okulun gelirleri, okul türü, okuldaki matematik öğretmeni sayısı, okuldaki toplam öğrenci sayısı, okuldaki öğretmen öğrenci oranı ve öğretmenin morali değişkenlerini HLM analizi yaparak incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda okul ortalamaları birbirlerinden anlamlı düzeyde farklıdır. Türkiye'de okul ortalamalarının genel varyansı 5397,40; öğrenci düzeyinde okul ortalaması, öğrencilerin matematik performanslarındaki varyans 3146,24'tür. Okul ortalamaları için değer aralıkları incelendiğinde okullar arasında matematik okuryazarlığı performansında çok büyük farklılıklar vardır. Kurulan modellerde cinsiyet, okul türü, motivasyon, öz-yeterlik, tutum, davranış kontrolü, başarısızlık nedenleri, iş disiplini, anne eğitimi, baba eğitimi, bilgisayar kullanma durumu, yaş değişkeni ve tablet bulundurma istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Modelde erkeklerin ortalaması kızların ortalamasından 20 puan fazladır. Okul düzeyinde, özel okulda eğitim gören çocukların devlet okulunda eğitim gören çocuklara göre matematik performansı daha iyi düzeyde bulunmuştur. Bilgisayar sayısındaki bir birimlik artış matematik okuryazarlığı üzerinde 10,38'lik bir düşüşe neden olmuştur. Öğrencilerin ilgi düzeyi, matematiğe ilişkin davranışları, öğrenci ve öğretmen arasındaki ilişkiler, derslere devam edip etmeme, ders saatleri dışında matematik derslerine katılıp katılmama durumu, sosyoekonomik düzey

değişkenleri matematik okuryazarlığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Öğrencilerin duyuşsal özellikleri ise matematik okuryazarlığındaki etkisi anlamlı değildir. Sonuçlar arasında ilginç olanın ise öğrencilerin babalarının eğitim düzeyindeki bir birimlik artış matematik okuryazarlığı üzerinde 3,16 puanlık azalmaya neden olmasıdır. Okul düzeyi değişkenlerinden okul gelirleri, matematik öğretmeni sayısı, öğretmen-öğrenci oranı, öğretmen ahlakı değişkenlerinin matematik okuryazarlığını açıklamada etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Güvendir (2017), PISA 2012 sınavına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığındaki performanslarının üzerindeki etkisini ev ile okuldaki eğitim imkanları değişkenlerine göre incelemiştir. PISA 2012 uygulamasına katılan toplamda 157 okulun katılımı ile 4308 öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Öğrencilerin matematik okuryazarlığını belirlemek için veriler üzerinden iki düzeyli HLM analizi ile incelenmiştir. Matematik okuryazarlığında okullar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Sonuçlar 157 okulun matematik okuryazarlığındaki ortalama değerlerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Rastgele etkilere sahip tek yönlü ANOVA modeli sonuçlarında toplam varyansın %32'si öğrenciler, %68'i okullar arasındaki farklılaşmadır. Matematik okuryazarlığı ile pozitif yönde ilişkisi olan öğrenci düzeyindeki değişkenler; bilgisayar, ders kitabı, çalışma masası, DVD oynatıcısı gibi imkânlarla sahip olmaktır. Bu imkânlardan yoksun olan öğrencilerin başarılarının da daha düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özel bir odaya, sessiz bir çalışma ortamına ve evde internete sahip olmanın matematik okuryazarlığı ile anlamlı bir ilişkisi yoktur. Bu değişkenler arasındaki en yüksek ilişki "evde özel bir çalışma masasına sahip olmak" daha sonra bunu takip eden değişkenler; evde bilgisayar, ders kitabı ve DVD oynatıcısının olması izlemektedir. Okul düzeyinde ise "okulda internet bağlantısının olması" değişkeni en yüksek ilişkiye sahiptir. Okul değişkenleri tarafından açıklanan varyansın %7'sini okul düzeyi oluşturmaktadır. Tüm bu değişkenlerin etki büyüklükleri sırasıyla şöyledir; çalışma masasına sahip olma etki büyüklüğü .30, bilgisayara sahip olma etki büyüklüğü .29, okulda internet bağlantısına sahip olma etki büyüklüğü .20, ders kitabı etki büyüklüğü .18, DVD oynatıcı etki büyüklüğü .18, ders çalışmak için sessiz bir ortam etki büyüklüğü .13, sınıf mevcudu etki büyüklüğü .13, kendi odası etki büyüklüğü .11, kütüphane materyallerinin eksikliği etki büyüklüğü .09, matematik öğretmeni etki büyüklüğü .08, bina ve zemin etki büyüklüğü .07, internet bağlantısı etki büyüklüğü .07, okul türü etki büyüklüğü .07, öğretim materyali eksikliği etki büyüklüğü .06, okulun konumu etki büyüklüğü .03, ısıtma soğutma ve aydınlatma eksikliği etki

büyüklüğü .00'dır. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre, matematik okuryazarlığının yüksek olduğu öğrencilerin DVD oynatıcısı, çalışma masası, bilgisayar, çalışma kitabına sahip olan öğrenciler olduğu; okul düzeyinde ise okulda internet bağlantısının olduğu okullardaki öğrencilerin matematikte gösterdiği performansın yüksek olduğu görülmüştür.

Akan (2016) çalışmasında, TIMSS 2011 çalışmasına Türkiye'den katılan sekizinci sınıf öğrencilerin fen başarı testinde yer alan bilişsel alanlarla ilgili ile öğretmen ve öğrenci niteliklerini HLM analizi kullanarak belirlemek ve bilişsel alanlara göre karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın veri setinde 239 okul ve bu okullardan seçilmiş olan 6928 öğrencilerle onların öğretmenleri ve okul müdürleri yer almaktadır. Üç bilişsel alana göre manidar olan değişkenler; baba eğitim düzeyi, evdeki kitap sayısı, öğrencilerin eğitim beklentisi ve fen öğrenmeyi sevme durumları, evde bilgisayar sahibi olma, evde oda sahibi olma, ön bilgilerin eksikliğinden kaynaklı öğretimin kısıtlanması ve okul için akademik başarının önemi, öğretmen cinsiyetidir. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen başarı puanları bu değişkenlerle ilişkili olarak belirlenmiştir.

Yavuz vd. (2016)'nin yapmış olduğu çalışmanın amacı, Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi (TEOG) üzerinden sosyoekonomik düzeyin matematik başarı puanına etkisini incelemektir. Bu araştırmanın örneklemini Ankara iline bağlı Altındağ ilçesinde, bu sınava katılan 32 tane ortaokuldan toplam 1194 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın bağımlı değişkeni matematik başarı puanıdır. Bağımsız değişkenler ise; öğrencinin oturduğu evin kendilerine ait olup olmadığı, ailenin gelir düzeyi, evin ısıtma şekli, öğrencinin kendine ait odasının olup olmadığı gibi değişkenleri kapsayan sosyoekonomik düzey değişkenleridir. Araştırmada bu değişkenlerin matematik başarı puanı üzerindeki etkisini incelemek için HLM analizi kullanılmıştır. HLM 7 programına uygun hale getirmek için veriler SPSS 21 programında model 1 ve 2'de kullanılmak üzere sosyoekonomik düzey değerleri elde edilmiştir. Kurulan modelin birinci düzeyinde TEOG matematik testinden elde edilen puanlar ile sosyoekonomik düzeyi; okulların ortalama sosyoekonomik düzeyi de modelin ikinci düzeyinde yer almıştır. Model 1'de TEOG matematik başarısı okullara göre farklılık göstermektedir. Model 2'de öğrencilerin matematik başarısında sosyoekonomik düzeyin etkisi incelenmiştir. Ortalama matematik başarısında sosyoekonomik düzeyin etkisi anlamlı çıkmamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Altındağ ilçesindeki okulların başarı ortalamalarının birbirinden farklı olduğu ve bu farklılığın %9 oranında okullardan %91 oranında da öğrencilerdeki bireysel

farklılıklardan kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu oranın büyük kısmını öğrenci düzeyindeki farklılıkların oluşturması eğitimdeki eşit haklar ilkesi açısından önemlidir. Çünkü bu farklılıkların çoğunu okul değişkenleri belirleseydi eğitim sürecinde öğrencilerin eşit haklara sahip olmadığı düşüncesi eğitim sisteminde köklü değişikliklere yol açmak zorunda kalacaktı.

Güçlü vd. (2015)'nin birlikte yaptıkları çalışmada, karar vermeyi etkileyen unsurların neler olduğunu, okullarda karar süreçlerinin nasıl oluştuğunu, bu süreçlerin okuldan okula değişip değişmediğini incelenmiştir. Ankara'nın merkez ilçelerinden seçilen 24 ilköğretim okullarından okul müdürü ve 449 öğretmenden oluşan örnekleme kişilik, liderlik stilleri karar verme stratejileri ile karar verme süreçleri arasındaki ilişki gibi değişkenleri incelemişlerdir. Araştırmanın analizinde; ölçekler için betimleyici ve doğrulayıcı faktör analizi, Cronbach's Alpha katsayısı ile de verilerin güvenilirliği hesaplanmıştır. İkinci kısımda Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı, Spearman Sıra Farkı Korelasyon Katsayısı ve Mann-Whitney U testini de müdür ve öğretmen formlarından elde edilen verileri karşılaştırmak için kullanmışlardır. Çalışmanın son kısmında verileri iki düzeyli HLM kullanarak incelemişlerdir Karar sürecinde müdür ve öğretmenler için etkili olan faktörler; öğretmenler karar sürecine etkisi en fazla olan faktörün eğitimin üst kademelerindeki kişiler olduğunu düşünürken, müdürler de öğretmen görüşlerinin, veli beklentisinin, öğrenci ihtiyaçlarının etkili olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Müdürlerin ve öğretmenlerin karar sürecinde etkili olan kişilere yönelik puan, sıra, ortalama ve Mann-Whitney U testine göre okullarda karar alımında en çok müdür yardımcıları etkiliyken bunu üst düzey eğitim yöneticileri ve öğretmenler takip etmiştir. Karar alımında etkisi en az olan unsurlar ise STK'lar, okuldaki idari personeldir ve öğrenci velisi olmayan vatandaşlardır. Sonra öğretmenlerin verileriyle korelasyon analizi yapılmıştır. Okullarda en yüksek ilişki katılımcı karar verme ve dönüşümcü liderliktir arasında bulunmuştur. Karar vermede sürdürümcü liderliğin orta düzeyde olumlu yönde; katılımcı karar vermede ilgisiz liderliğin olumsuz yönde olup orta düzeyde; katılımcı karar vermenin otoriter karar verme ile olumsuz ve orta düzeyde ilişkisi olduğu bulunmuştur. Yapılan bu çalışma için özetle şunları söyleyebiliriz; okullardaki karar almayı etkileyen en önemli unsur müdür yardımcıları, eğitim kademesindeki üst düzey yöneticiler ve öğretmenlerdir. Karar almada etkisiz az olan kişiler; öğrenci velisi olmayan vatandaşlar, okullardaki eğitimciler dışındaki personeller ve STK temsilcileridir.

Atar (2014), belirlenmiş olan öğretmene ait özellikler ve okul özelliklerinin TIMSS 2011 uygulamasına katılan Türk öğrencilerinin fen başarıları ile ilişkisini incelemiştir. Bu değişkenlerden bazıları; mesleki gelişim, çalışma ortamı ve koşulları, duyuşsal özellikler, cinsiyet, fen öğretimi, memnuniyet, fen öğretiminde özgüven gibi ana başlıklar altında toplanan ve araştırmada kullanılan 53 adet olarak belirlenmiş ve iki düzeyli HLM analizi ile incelenmiştir. Türkiye’de 239 okuldan 6928 adet öğrenci ve bu öğrencilerin öğretmenleri ile okul müdürleri araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Modelde fen öğretimi grubunda yer alan üç değişken ile öğrencilerin fen başarılarına olan ilişkisi incelenmiştir. Bu grupta, sınıf içinde fen araştırmalarına verilen önemin artması ile okulların fen başarı ortalamaları arasında olumlu yönde etki varken öğrencilerin fen etkinliklerine dikkatlerinin çekilmesindeki artışın ve fen öğretiminde bilgisayar kullanmamanın başarı ortalamasına olumsuz etki ettiği görülmüştür. Fen öğretiminde bilgisayar kullanmamak, başarıyı olumsuz yönde etkilemektedir. Üçüncü modelde ortalamaların bağımlı değişken olduğu duyuşsal özellikler grubunda; mesleki memnuniyet ile fen öğretimine karşı özgüvenlerindeki artışın, okullardaki fen bilimleri başarı ortalamalarına etkisi olumlu olsa da istatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkmamıştır. Dördüncü modelde ortalamalar üzerindeki etkide; Çalışma ortamı ve koşullarının öğretmenlerdeki okula dair akademik başarıya verdiği önemi de artıracak yönünde anlamlı etkisi bulunmuştur. Okullarda karşılaşılan problemler ve sınıf mevcudunun artması okulların fen başarı ortalamalarını istatistiksel olarak anlamlı olmasa da olumsuz etkilediği görülmüştür. Öğretmenlerde okulun genel güvenliğine ilişkin algılarının artmasının etkisi manidar bulunmasa da olumlu olduğu görülmüştür. Bağımlı değişkenin ortalamalar olduğu analiz sonuçlarına göre; öğretmenlerin cinsiyetleri, çalıştıkları kurumlarda öğretmenler arası işbirliği okulların fen bilimlerindeki başarı ortalamalarına katkısında anlamlıdır. Ortalama fen başarısı kadın öğretmenlerin görev aldıkları sınıflarda erkek öğretmenlere göre 0.30 standart sapma daha yüksektir. Bilgi teknolojilerini kullanmada mesleki gelişim etkinliklerine katılan öğretmenlerin, bu etkinliklere katılmayan öğretmenlere göre katıldıkları sınıfların fen başarı ortalaması 0.34 standart sapma daha yüksektir. Bilgi teknolojilerine ulaşmada öğretmenlerin katıldığı hizmet içi eğitimler ve okulun akademik başarısına verdiği önemin sonucu olarak, öğrencilerin okullardaki fen başarısının ve dolayısı ile okulların akademik başarılarındaki sıralamasının istatistiksel anlamda manidar etkileri olduğu gözlenmiştir. Yine öğretmenlerin cinsiyeti, çalışılan okulun iklimi, öğretmenler arası

ortak çalışmaların Fen Bilimleri başarı ortalamasına etkisinin istatistiksel anlamda manidar olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Atar ve Atar (2012) çalışmalarında, eğitimde gerçekleştirilen bir akım yenilikler doğrultusunda öğrenci merkezli öğrenmenin, öğrencilerin TIMSS 2007 fen başarıları üzerindeki etkisini bilgisayara ve teknolojik gereçlere erişim, ailelerin sosyoekonomik durumu, öğretmenin mesleki tecrübesi, öğrenci özgüveni, cinsiyeti gibi değişkenlerle HLM analizi yaparak incelemiştir. Çalışmanın örneklemini Türkiye'den 145 okuldan 145 sınıftaki öğrenci ve bu okullardaki öğretmen ve okul müdürleri oluşturmuştur. Bilgisayar gibi teknolojik gereçlere erişimin, öğrencilerdeki fen başarılarına olumlu etkileri olduğu görülürken, sorgulayıcı fen öğretimi üzerindeki başarıları olumsuz etkilediği görülmüştür. Fen başarılarını etkileyen diğer faktörlerden ise, öğretmen deneyimi, ailelerin sosyoekonomik durumu, öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı olumlu tutumlar geliştirdiğini ve bu doğrultuda da başarılarında artış olduğunu gözlemlenmiştir. Fen öğrenmeye yönelik olumlu tutumların, yani öz güvenin, ve cinsiyet faktörünün sorgulayıcı fen öğretimi ile beraber TIMSS fen bilimleri başarısına etkilerinin okuldan okula da büyük oranda farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Acar ve Öğretmen (2012) çalışmasında, PISA 2006 uygulamasına katılan öğrencilerin Fen okuryazarlığını okul ve öğrenci düzeyine göre karşılaştırmayı, HLM ve Mplus yazılımları ile analiz edip ikisi arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya koymayı amaçlamıştır. Okula ait değişkenler; öğrencilerin eğitim gördüğü okulun bulunduğu bölge, öğrencilerin okullarındaki bilgisayar adeti, internet bağlantısı olan bilgisayar sayısı ve okuldaki eğitsel materyallerin kalitesi; öğrencilere ait değişkenler, cinsiyet, okul ve ev ortamında öğrenmek için ayrılan zaman, PISA kültürel-sosyal-ekonomik durumla ilgili indeks, öğrencilerin yanıtladığı anketlerden edilmiştir. Bu değişkenler; ailenin sahip olduğu sosyal, kültürel ve ekonomik durumu, fen bilimlerine karşı tutumları, çevreye olan duyarlılıkları ve öz yeterlilik algılarıdır. HLM analizi sonuçlarına göre uygulamaya katılan öğrencilerin Fen bilimlerindeki başarıları okullara göre farklılaşmaktadır. Okul düzeyinde bu farklılaşmayı açıklayan, öğrencilerin okullarının bulunduğu bölge, okullarındaki bilgisayar adeti, okullarındaki internet bağlantısı olan bilgisayar sayısı ve okulun eğitsel materyallerinin kalitesidir. Öğrenci düzeyinde Fen başarı performansları öğrencilerin okul ile evlerinde öğrenmek için ayırdıkları zaman, kültürel-sosyal-ekonomik durumları, fen bilimlerine olan tutumları ve çevre duyarlılıkları bu farklılaşmanın kaynağıdır. Mplus programı ile yapılan analiz sonucunda öğrenci düzeyinde öğrencilerin okuryazarlık düzeyi, okulda ve evde

öğrenmek için ayırdıkları zamana, kültürel-sosyal-ekonomik faktörlere, fen bilimlerine olan tutumlarına, öz yeterliklerine ve çevreye karşı duyarlılıklarına göre değişkenlik göstermektedir. Ancak cinsiyete ve evdeki sosyoekonomik kültürel duruma göre Fen okuryazarlık düzeyleri hem HLM hem de Mplus analizinde değişkenlik göstermemişken Mplus analizi sonucunda öz yeterlilik algısı da Fen başarılarında farklı olmadığı sonucunu vermiştir. Bulgulardan hareketle, HLM analizi sonuçlarına göre okul düzeyindeki tüm değişkenler, öğrencilerin fen bilimleri testindeki başarısında manidar bir etkiye sahiptir ancak öğrencilerin eğitim aldıkları okulların bulunduğu çevreye göre de öğrenci performansları değişmektedir. Okullarda internete bağlı kullanım sunan bilgisayar sayısı, okullardaki kaynakların verimliliği, niteliği de öğrencilerin fen bilimleri başarılarına olumlu anlamda katkı sağlamaktadır. Bu değişkenler doğrultusunda yapılan HLM ve Mplus programları ile yapılan analizlerinin sonuçlarının benzer olduğu görülmüştür.

Demir vd. (2010), çalışmalarında öğrencilerin matematik becerilerini, öğrenci ile okul düzeyindeki değişkenlere göre araştırmıştır. PISA 2006 uygulamasına katılan 2005-2006 eğitim öğretim yılında 160 okuldan katılan 4942 öğrenciden oluşan örneklemde diğer değişkenler ise; cinsiyet, internet veya eğlence amaçlı kullanılan bilgisayarlar, üst düzey bilgisayar uygulamalarına karşı özgüven, öğrencilerin ve ailelerin ekonomik, sosyal ve kültürel durumlarıdır. İki düzeyli HLM ile yapılan analizde; tüm değişkenler öğrencilerin matematik başarısı ile anlamlı bir ilişkiye sahiptir. Matematik becerilerini en çok etkileyen değişken sosyal, kültürel ve ekonomik statüdür. Matematik başarısında en az etkisi olan değişkenler ise cinsiyet, eğitim kaynaklarının kalitesi, internetin eğlence amaçlı kullanılması, özgüven değişkenleridir. Sonuçlara göre, erkek öğrencilerin kız öğrencilerden bilgisayar kullanmaya karşı özgüveni yüksek çıkmıştır. Kız öğrencilerin bilgisayar kullanabilmek için daha fazla motivasyona ihtiyacı vardır. Öğretmenlerin bu konuda üstlenmesi gereken görev ise, bilgisayar kullanmayı matematik dersine entegre etmektir. Bunun dışında sosyokültürel durumu daha yüksek olan öğrenciler daha kaliteli kaynaklara sahiptir ve kaliteli kaynaklara sahip olan okullar da matematik performansı daha iyi olan öğrencilere sahiptir. Kız öğrencilerin ve öğretmen-öğrenci oranı yüksek olan okulların matematik dersindeki başarı sıralaması düşüktür. Bunun yanında ailenin sosyoekonomik ve kültürel düzeyi, anne ve babaların matematik konularını önemli bulması da öğrencinin eğitim durumunu, matematik başarısını etkileyen bir faktördür.

3. YÖNTEM

Bu kısımda araştırma modelinden, araştırmanın evreni ve örneklemeden, veri toplama sürecinden, verilerin analizinde kullanılan yöntem ve tekniklerden bahsedilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada öğrencilerin, PISA Matematik başarısının okul ve öğrenci değişkenleri ile olan ilişkisi ve bu değişkenlerin matematik okuryazarlığına etkisi incelenmek istendiği için araştırmanın türü korelasyonel araştırmadır. Korelasyonel araştırmalar, değişkenlerin birbiri ile ilişkisini ortaya koyarken bu ilişkilerin ne düzeyde olduğunu belirler ve bunlarla ilgili daha komplike araştırmaların yapılabilmesinde ip uçları sağlarlar (Büyüköztürk vd., 2020)

Korelasyonel araştırmaların yordayıcı ve keşfedici olmak üzere iki çeşidi vardır (Fraenkel & Wallen, 2006). Yapılan bu araştırmada öğrenci ve okul değişkenlerinden yola çıkılarak PISA 2018 öğrenci başarısı yordanmak istenmiştir. Araştırmadaki bağımsız değişken olan okul ve öğrenci değişkenleri, yordayıcı değişkenlere göre kestirilecek bağımlı değişken ise matematik okuryazarlığı değişkenidir.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Bu araştırmada PISA 2018 Matematik verileri kullanıldığından araştırmanın evreni ile örnekleme bu bağlamda açıklanmıştır. Araştırmanın evreni 2018 yılında yapılan PISA uygulamasına katılan 15 yaş grubunda yer alan öğrencilerdir. Örneklemin, Büyüköztürk vd. (2020)'ne göre, evreni en iyi temsil edecek şekilde olması, örnekleme birimlerinin seçilme olasılıklarının bağımsız olması gerekir. O nedenle Uluslararası Merkez, öğrencileri seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçmiştir. Okul örneklemini belirlemede ise, okulların kendi içinde benzer özellik gösterirken okulların birbiri ile olan özellikleri farklılaşacağından tabakalı seçkisiz örnekleme yöntemi, okul örnekleme için en uygun yöntem olmuştur. İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, okulları, özel ya da kamu gibi türlerine göre, okulların idari yapısı, okulun bulunduğu konum ve okullardaki cinsiyet dağılımı tabakalarını kullanmıştır. Bu durumda 12 bölgeden temsilen 186 okul seçilmiş ve bu okullardan da toplamda 6890 öğrenci PISA 2018 uygulamasına katılmıştır (MEB, 2019). Ancak her öğrenciye ilişkin olası

değerlerde kayıp veri olmamasına rağmen okul değişkenlerinde kayıp veriler yer almaktadır. Bu nedenle son durumda 150 okul ve toplam 5027 öğrenci bu araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Süreci

Araştırma ikincil veriler üzerinden yürütüldüğünden bu bölümde verilere ulaşma sürecinden bahsedilmiştir. PISA 2018 verilerine “tuev” paketi (Karatoprak vd., 2021) kullanılarak erişilmiştir. Bu pakette PISA 2018 verilerinden öğrencilere ilişkin matematik okuryazarlığı olası değerleri ve okullara ilişkin okul müdürleri tarafından yanıtlanan anketlerle okula ait değişkenler seçilmiştir. Yine aynı şekilde öğrenciler tarafından yanıtlanan anketlerden öğrenci değişkenleri seçilmiştir. Değişkenlerin seçiminde alanyazın incelemiş ve bu araştırma ile ilişkili olabileceği düşünülen değişkenler kullanılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu çalışmada analizler için R programlama dilinin Rstudio (v. 2022.07.2) arayüzü kullanılmıştır. Verilerin düzenlenmesi ve betimsel istatistiklerde “dplyr” (Wickham vd., 2022) ve “psych” (Revelle, 2022) paketlerinden, HLM analizlerinde “lme4” (Bates vd., 2022) paketinden yararlanılmıştır.

Veri setinde okul düzeyinde seçilen değişkenlerde kayıp veri bulunması nedeniyle bu okullar örnekleme dahil edilememiştir. Verilerin hiyerarşik yapısı nedeniyle de kayıp verisi bulunan bu okuldaki öğrenciler de analizden çıkarılmıştır. Dolayısı ile kayıp veri ile başa çıkmak için satır silme yöntemi kullanılmıştır. Uç değerler incelendiğinde ise özellikle büyük örneklemelerde z değerlerinin +4 ile -4 arasında olması önerilmiştir (Mertler & Vannatta, 2005, Akt: Büyüköztürk vd., 2012). Veri dosyasındaki uç değerler bu aralıkta olduğundan z değerlerine göre herhangi bir satır silme işlemi yapılmamıştır.

Çalışmada iki düzeyli bağlamsal HLM modeli kullanılmıştır. Birinci düzeyde öğrencilere ilişkin bağımlı değişken (PV1MATH) ile öğrenci düzeyi değişkenleri (Cinsiyet, Genel başarısızlık korkusu, Anne ve baba eğitimi, Ekonomik, sosyal ve kültürel statü, Bilişsel esneklik, Evdeki eğitim kaynakları, Okula aidiyet, Esneklik zorluklara dayanıklılık, Öğrencinin zorbalığa uğraması, Algılanan öğretmen ilgisi,

Algılanan BİT yeterliği) kullanılmıştır. İkinci düzeyde ise okul değişkenleri (Okul türü, Eğitim personeli eksikliği, Eğitim materyali eksikliği, Öğretmen-öğrenci oranı, İnternete bağlı mevcut bilgisayar oranı, Öğrenmeyi engelleyen öğretmen davranışları, Öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları, Müfredat dışı yaratıcı etkinlikler) modele dahil edilmiştir. Bu değişkenlere ilişkin ayrıntılı bilgi “Kavramsal Çerçeve” bölümünde verildiğinden burada tekrar edilmemiştir. Öğrencilerin 2497’si (%49,7) kız, 2530’u (%50,3) erkektir. Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyleri şu şekildedir: 450’si (%8,9) hiç eğitim almamıştır, 1385’i (%27,5) ilkokul mezunu, 1016’sı (%20,2) alt ortaokul mezunu, 443’ü (%8,8) mesleki/meslek öncesi lise mezunu, 496’sı (%9,8) üst orta/üçüncül olmayan lise sonrası, 573’ü (%11,4) mesleki üçüncül, 664’ü (%13,2) teorik odaklı üçüncül ve lisansüstü eğitimi almıştır. Öğrencilerin babaların eğitim düzeyi ise şu şekildedir: 170’i (%3,3) hiç eğitim almamıştır, 1024’ü (%20,3) ilkokul mezunu, 1254’ü (%24,9) alt ortaokul mezunu, 510’u (%10,1) mesleki/meslek öncesi lise mezunu, 393’ü (%7,8) üst orta/üçüncül olmayan lise sonrası, 675’i (%13,4) mesleki üçüncül, 1001’i (%19,9) teorik odaklı üçüncül ve lisansüstü eğitimi almıştır. Sürekli değişkenlere ait betimsel istatistikler ise Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1’den elde edilen verilen incelendiğinde, bağımlı değişkenlerin ortalama ve ortanca değerlerinin birbirine yakın, çarpıklık ve basıklık değerlerinin ise ± 1.5 aralığından çok büyük sapma göstermediği görülmektedir. Bu durumda bağımlı değişkenlere ilişkin dağılımın normal olduğu söylenebilir.

Bağımsız değişkenlerde çoklu bağlantı sorunu olup olmadığını incelemek için ikinci düzeyde modele dahil edilen değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar incelenmiş -0,40 ile 0,50 arasında olduğu görülmüştür. Tabachnick ve Fidell’e (2012) göre bu değerlerin 0,90’dan düşük olması çoklu bağlantı olmadığının göstergesidir (Raudenbush vd., 2011). Bağımlı değişkenlerde de yine aynı şekilde ortalama ve ortanca değerleri birbirine yakın olup çarpıklık ve basıklık değerleri genel olarak ± 1.5 aralığında olup yalnızca okula aidiyet değişkeninin basıklığı 1,660’dır. Bu değer de sınır kabul edilen +1.5 değerine oldukça yakındır. Bağımlı değişkenlerin de dağılımının normal olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 1 Birinci düzey bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler

Değişkenler	n	Ort.	SS.	Ortanca	Min.	Maks.	Çarpıklık	Basıklık	Hata
PV1MATH	5027	457,07	85,21	453,87	165,62	778,44	0,21	-0,04	1,20
PV2MATH	5027	454,73	86,45	450,80	210,18	765,01	0,21	-0,16	1,22
PV3MATH	5027	456,95	86,12	453,69	190,29	784,32	0,20	-0,13	1,21
PV4MATH	5027	456,41	85,89	453,11	205,76	735,75	0,19	-0,10	1,21
PV5MATH	5027	458,33	85,48	454,64	192,24	739,66	0,22	-0,20	1,21
PV6MATH	5027	455,97	84,69	452,03	187,07	749,12	0,20	-0,16	1,19
PV7MATH	5027	456,13	84,82	451,75	202,84	752,36	0,22	-0,17	1,20
PV8MATH	5027	455,86	84,45	451,79	190,00	740,76	0,18	-0,21	1,19
PV9MATH	5027	457,12	86,09	452,70	188,59	749,16	0,20	-0,09	1,21
PV10MATH	5027	457,23	86,98	452,59	151,79	752,10	0,26	-0,12	1,23
Genel Başarısızlık Korkusu	5027	0,13	1,01	0,11	-1,89	1,89	0,00	-0,55	0,01
Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü	5027	-1,11	1,16	-1,23	-4,29	2,76	0,25	-0,70	0,02
Evdeki Eğitim Kaynakları	5027	-0,43	1,02	-0,61	-4,49	1,18	0,02	-0,19	0,01
Bilişsel Esneklik	5027	0,20	0,98	0,12	-3,28	2,14	0,38	0,23	0,01
Okula Aidiyet	5027	-0,13	1,02	-0,32	-3,26	2,76	0,88	1,66	0,01
Esneklik, Zorluklara Dayanıklılık	5027	0,38	1,13	-0,01	-3,17	2,37	0,07	-0,00	0,02
Algılanan Öğretmen İlgisi	5027	-0,12	1,08	0,08	-2,22	1,82	0,04	-0,49	0,02
Öğrencinin Zorbalığa Uğraması	5027	-0,06	1,04	-0,78	-0,78	3,86	1,30	1,12	0,01
Algılanan BİT yeterliği	5027	-0,09	1,05	0,04	-2,60	1,99	0,05	0,16	0,01

“Okul türü” değişkeninde 150 okuldan 18’i (%12) özel okul, 132’si (%88) devlet okulu olduğu belirtilmiştir. “Müfredat dışı yaratıcı etkinlikler” değişkeninde ise 0 ile 3 arasındaki puanların frekansları sırasıyla 12 (%8), 33 (%22), 48 (%32) ve 57 (%38) şeklindedir. Sürekli değişkenlere ait betimsel istatistikler ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 İkinci düzey bağımsız değişkenlere ilişkin betimsel istatistikler

Değişkenler	n	Ort.	SS.	Ortanc	Min.	Maks.	Çarpıklı	Basıklık	Hata
-------------	---	------	-----	--------	------	-------	----------	----------	------

		a				k			
Eğitim Personeli Eksikliği	150	0,17	1,11	0,43	-1,46	4,04	0,04	-0,24	0,09
Öğretmen-Öğrenci Oranı	150	13,48	4,26	13,11	2,34	40,76	1,65	9,74	0,35
İnternete Bağlı Mevcut Bilgisayar Oranı	150	0,91	0,25	1,00	0,00	1,00	-2,80	6,72	0,02
Eğitim Materyali Eksikliği	150	-0,56	0,91	-0,69	-1,42	2,130	0,78	-0,20	0,07
Öğrenmeyi Engelleyen Öğrenci Davranışları	150	-0,12	0,97	-0,19	-2,47	2,05	-0,01	-0,59	0,08
Öğrenmeyi Engelleyen Öğretmen Davranışları	150	-0,17	0,92	-0,05	-2,04	2,31	-0,39	-0,19	0,07

Okul değişkenlerine ait betimsel istatistikler sonucunda her bir değişkende ortalama ve ortanca değerlerinin birbirine yakın olduğu; çarpıklık basıklık değerlerinin ise öğretmen-öğrenci oranı, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı değişkenleri dışında ± 1.5 aralığında olduğu görülmektedir. Öğretmen-öğrenci oranı değişkeninde sola çarpık, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı değişkeninde ise sağa çarpık bir dağılım görülmektedir. Diğer değişkenlerde ise normal dağılım görülmektedir.

HLM analizinde modellerdeki kestirimlerde REML (restricted maximum likelihood) kullanılmıştır. Test edilen boş modelde ikinci düzey değişkenlerin eklenmesi gerekip gerekmediğine karar vermek için sınıflar arası (ICC) korelasyon katsayısı hesaplanmıştır, ikinci düzeyde eklenen değişkenlerin etkililiğinin pratikteki anlamlılığı için etki büyüklükleri incelenmiştir. ICC ve etki büyüklüğünün formülleri “Kuramsal Çerçeve” bölümünde verilmiştir.

HLM analizlerinde ek olarak aşağıdaki varsayımlar bulunmaktadır (Raudenbush & Bryk, 2011)

1. “Artık değerlerin her biri (rij) bağımsızdır, “0” ortalama etrafında normal dağılır ve varyanslar homojendir.
2. Birinci düzeyde yer alan yordayıcı değişkenler, bu düzeydeki tesadüfi etkilerden bağımsızdır.

3. *İkinci düzeyde yer alan değişkenler, bu düzeydeki tesadüfi etkilerden bağımsızdır.*
4. *Birinci ve ikinci düzeydeki hatalar birbirinden bağımsızdır.*
5. *Her bir düzeyde yer alan yordayıcı değişkenler diğer düzeydeki tesadüfi etkilerle ilişkisizdir.”*

Çok düzeyli analizlerde varsayımlar ihlal edildiğinde yanlış sonuçlar kestirilebilmektedir (Raudenbush vd., 2011). Birinci ve ikinci düzeydeki artıklar incelenerek normallik, varyans homojenliği ve doğrusallık varsayımları da test edilmiş ve sonuçlar EK-2’de verilmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde analizlerden elde edilen bulgular ve yorumlar, araştırmanın problemi doğrultusunda belirlenen alt problemler için ayrı ayrı sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamaları okuldan okula değişip değişmediğini incelemek için PISA 2018 Türkiye örnekleminin matematik başarı puanı üzerinden Hiyerarşik Lineer Model’de, aynı zamanda boş model olarak da adlandırılan Rastgele Etkili Anova Modeli test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3 Rastgele Etkiler ANOVA modeli

Sabit Etki	Katsayı	Std. Hata	t	p	ICC
Kesişim için, β_{0j}					
Genel ortalama, γ_{00}	449,73	5,32	84,59	0,00*	0,56
Rastgele Etki	Std.Sapma	Varyans			
Düzyey-2					
Okullar arası hata, u_0	64,15	4115,22			
Düzyey-1					
Öğrenciler arası hata, r	57,27	3279,85			

Tablo 3’e göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı ortalamasının yaklaşık 449,73 puan, standart sapmasının 5,32 olduğu görülmektedir. Matematik okuryazarlığı ortalaması %95 güven aralığında diğer bir deyişle gerçek puanı %95 olasılıkla [439,30; 460,15] aralığındadır (%95 Güven aralığı = Ortalama $\pm$ (1,96 x Standart Sapma) = 449,73 $\pm$ (1,96 x 5,32)). Okul içi değişkenlik 3279,85 ve okullar arasındaki değişkenlik 4115,22 olarak elde edilmiştir. Öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamaları okullar arasında anlamlı olarak farklılaşmaktadır ($p < 0,05$). Sınıflar arası korelasyon katsayısı (ICC) ise 0,56 bulunmuştur. Bu durumda öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamalarındaki değişimin %56’sı okullar arasındaki farktan kalan %44’ü ise okullar içindeki farklılaşmadan kaynaklanmaktadır. Bu bulgu ikinci düzeye değişken eklenmesinin anlamlı olduğunun da göstergesidir.

4.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular

Matematik okuryazarlığı ortalamalarını etkileyen öğrenci değişkenlerini belirleyebilmek için PISA 2018 Türkiye örnekleminde yer alan matematik başarı puanları üzerinden Hiyerarşik lineer modelde rastgele katsayı modeli test edilmiştir. Rastgele katsayı modelinde rastgele etkiler için tüm bağımsız değişkenlerin modele eklendiği (Model1) ve yalnız anlamlı olan değişkenlerin modele eklendiği (Model2) iki rastgele katsayı modeli test edilmiştir. Bu modellerin karşılaştırması Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4 Model 1 ve 2 karşılaştırma sonuçları

	Parametre sayısı	AIC	BIC	-2LL	Chisq	sd	p
Model 1	15	55330	55428	55300			
Model 2	29	55316	55505	55258	42.664	14	0,00*

Tablo 4 incelendiğinde Model 2’nin Model 1’den anlamlı olarak farklı olduğu, AIC, BIC ve -2LL değerlerine göre Model 2’nin daha iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Bu nedenle aşağıdaki Tablo 5’te yalnız anlamlı olan değişkenlerin rastgele etkilere eklendiği Model 2 sonuçları verilmiştir.

Rastgele katsayı modeli incelendiğinde PISA 2018 matematik okuryazarlığını anlamlı düzeyde etkileyen öğrenci düzeyi değişkenleri; cinsiyet, anne eğitimi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, algılanan BİT yeterliğidir ($p<0.00$).

Tablo 5 Rastgele Katsayı Modeli

Sabit Etki	Katsayı	Std. Hata	t	p	Etki Büyüklüğü
Kesişim için, β_{0j}					
Kesişim, γ_{00}	437,50	6,97	62,75	0,00*	
Kesişimler için β_{1j}					
Cinsiyet, γ_{10}	20,27	2,11	9,62	0,00*	0,31
Anne Eğitimi, γ_{20}	-3,46	0,69	-5,05	0,00*	0,05
Genel Başarısızlık Korkusu, γ_{30}	-1,05	0,80	-1,30	0,19	
Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü, γ_{40}	7,77	1,63	4,77	0,00*	0,12
Evdeki Eğitim Kaynakları, γ_{50}	-0,83	0,98	-0,84	0,40	
Bilişsel Esneklik, γ_{60}	-0,57	0,91	-0,62	0,53	
Okula Aidiyet, γ_{70}	0,31	0,87	0,36	0,72	
Esneklik, Zorluklara Dayanıklılık, γ_{80}	0,57	0,80	0,71	0,48	
Algılanan Öğretmen İlgisi, γ_{90}	1,08	0,78	1,37	0,17	
Öğrencinin Zorbalığa Uğraması, γ_{100}	0,53	0,84	0,63	0,53	
Algılanan Bit Yeterliği, γ_{110}	3,51	0,87	4,05	0,00*	0,05
Rastgele Etki	Std.Sapma	Varyans			
Düzey-2					
Kesişim, u_0	58,09	3374,44			
Cinsiyet, u_1	10,56	111,51			
Anne Eğitimi, u_2	4,34	18,83			
Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü, u_4	6,14	37,69			
Algılanan Bit Yeterliği, u_{11}	3,47	12,04			
Düzey-1 hata terimi, r	55,33	3061,40			

Modele göre erkek öğrencilerin ortalaması kız öğrencilerin ortalamasının 20,27 puan üzerindedir ($\gamma_{01}= 20,27$, $p<0,05$). Öğrencilerin annelerinin eğitim seviyesi düştükçe öğrencilerin matematik okuryazarlık seviyesi de düşmektedir ($\gamma_{02}= -3,46$, $p<0,05$). Öğrencilerin ekonomik, sosyal, kültürel statüleri arttıkça, matematik okuryazarlık düzeyleri de artmaktadır ($\gamma_{04}=7,77$, $p<0,05$). Öğrencilerin BİT yeterlik algıları yükseldikçe matematik okuryazarlık düzeyleri de artmaktadır ($\gamma_{11}= 3,51$, $p<0,05$). Diğer değişkenler sabit tutulduğunda öğrencilerin cinsiyetlerinden kaynaklanan farktaki bir birimlik artış öğrencilerin matematik okuryazarlıklarında 20,27'lik bir artışa neden

olmaktadır. Diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda anne eğitimindeki bir birimlik artış öğrencilerin matematik okuryazarlıklarında -3,46'lık azalışa sebep olmaktadır. Diğer değişkenlerin etkileri sabit tutulduğunda ekonomik, sosyal ve kültürel statüdeki bir birimlik artış, öğrencilerin matematik okuryazarlık düzeylerinde 7,77'lik bir artışa neden olmaktadır. Diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda algılanan BİT yeterliğindeki bir birimlik artış öğrencilerin matematik okuryazarlıklarında 3,51 birimlik artışa neden olmaktadır. Boş modelde açıklanan varyans 4115,22'ken modele dahil edilen öğrenci düzeyi değişkenleri ile varyans 3374,44 olmuştur. Buna göre öğrenci düzeyi değişkenlerini modele dahil ettiğimizde açıklanan varyans %55'ten %52'ye düşmüştür.

4.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

Öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamalarını etkileyen okul değişkenlerini belirleyebilmek için PISA 2018 Türkiye örnekleminin matematik başarı puanı üzerinden Hiyerarşik Lineer Model'de ortalamaların bağımlı değişken olduğu model test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde okula ait Öğrenmeyi Engelleyen Öğrenci Davranışları ve Müfredat Dışı Yaratıcı Etkinlikler değişkenlerinin öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamalarının anlamlı birer yordayıcısı olduğu görülmektedir. Öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları arttıkça öğrencilerin matematik okuryazarlıkları azalırken ($\gamma_{07} = -26.62$, $p < 0,05$), müfredat dışı yaratıcı etkinlikler arttıkça öğrencilerin matematik okuryazarlıkları artmaktadır ($\gamma_{08} = 15.35$, $p < 0,05$). Diğer değişkenler kontrol altına alındığında öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışlarındaki 1 birimlik artış, matematik okuryazarlığında 26.62 birimlik azalışa neden olmaktadır. Diğer değişkenler kontrol altına alındığında, müfredat dışı yaratıcı etkinliklerde meydana gelen 1 birimlik artış da matematik okuryazarlığında 15.35 birimlik artışa neden olmaktadır. Okul düzeyindeki değişkenlerin modele dâhil edilmesi ile okul ortalamalarında gözlemlenen varyansın yaklaşık %22'sini açıklamıştır $[(4115,22 - 3209,22)/4115,22 = 0,22]$.

Tablo 6 Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modeli

Sabit Etki	Katsayı	Std. Hata	t	P	Etki Büyüklüğü
Kesişim için, β_{0j} ,					
Kesişim, γ_{00}	432,94	36,88	11.74	0,00*	
Okul Türü, γ_{01}	0,88	16,74	0,28	0,96	
Eğitim Personeli Eksikliği, γ_{02}	1,64	5,93	0,05	0,78	
Eğitim Materyali Eksikliği, γ_{03}	-11,23	6,64	-1.69	0,09	
Öğretmen-Öğrenci Oranı, γ_{04}	-0,97	1,28	-0,75	0,45	
İnternete Bağlı Mevcut Bilgisayar Oranı, γ_{05}	-10,00	22,20	-0,45	0,65	
Öğrenmeyi Engelleyen Öğretmen Davranışları, γ_{06}	6,98	6,89	1,01	0,31	
Öğrenmeyi Engelleyen Öğrenci Davranışları, γ_{07}	-25,67	5,92	-4,33	0,00*	0,45
Müfredat Dışı Yaratıcı Etkinlikler, γ_{08}	14,71	5,20	2,83	0,01*	0,25
Rastgele Etki	Std.Sapma	Varyans			
Düzey-2					
Kesişim, u_0	56,65	3209,22			
Düzey-1 hata terimi, r	57,27	3279,85			

4.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular

Matematik okuryazarlığı ortalamalarını birlikte etkileyen öğrenci ve okul değişkenlerini belirleyebilmek için Hiyerarşik Lineer Model’de kesişim ve eğimlerin bağımlı değişken olduğu model test edilmiştir. Sonuçlar Tablo 7’de verilmiş olup her iki düzeyde de PISA 2018 uygulamasına katılan Türkiye örneklemindeki öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını beraber etkileyen öğrenci ve okul değişkenleri gösterilmiştir.

Tablo 7 Kesişim ve Eğimlerin Bağımlı Değişken Olduğu Model

Sabit Etki	Katsayı	Std. Hata	T	p	Etki Büyüklüğü
Kesişim için, β_0 ,					
Kesişim, γ_{00}	436,46	34,68	12,59	0,00*	
Cinsiyet, γ_{10}	20,70	2,11	9,81	0,00*	0,32
Anne Eğitimi, γ_{20}	-3,37	0,69	-4,89	0,00*	0,05
Genel Başarısızlık Korkusu, γ_{30}	-1,04	0,80	-1,29	0,20	
Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü, γ_{40}	7,91	1,63	4,86	0,00*	0,12
Evdeki Eğitim Kaynakları, γ_{50}	-0,81	0,98	-0,83	0,41	
Bilişsel Esneklik, γ_{60}	-0,52	0,91	-0,58	0,56	
Okula Aidiyet, γ_{70}	0,25	0,87	0,28	0,78	
Esneklik, Zorluklara Dayanıklılık, γ_{80}	0,52	0,80	0,65	0,52	
Algılanan Öğretmen İlgisi, γ_{90}	1,15	0,78	1,47	0,14	
Öğrencinin Zorbalığa Uğraması, γ_{100}	0,55	0,84	0,66	0,51	
Algılanan Bit Yeterliği, γ_{110}	3,54	0,87	4,04	0,00*	0,05
Okul Türü, γ_{01}	-11,80	15,53	-0,76	0,45	
Eğitim Personeli Eksikliği, γ_{02}	0,37	5,48	0,07	0,95	
Eğitim Materyali Eksikliği, γ_{03}	-10,07	6,16	-1,64	0,10	
Öğretmen-Öğrenci Oranı, γ_{04}	-0,52	1,19	-0,44	0,66	
İnternete Bağlı Mevcut Bilgisayar Oranı, γ_{05}	-5,34	20,63	-0,26	0,80	
Öğrenmeyi Engelleyen Öğretmen Davranışları, γ_{06}	5,68	6,40	0,89	0,38	
Öğrenmeyi Engelleyen Öğrenci Davranışları, γ_{07}	-28,19	5,50	-5,13	0,00*	0,43
Müfredat Dışı Yaratıcı Etkinlikler, γ_{08}	8,88	4,83	1,84	0,07	
Rastgele Etki	Std.Sapma	Varyans			
Düzey-2					
Kesişim, u_0	49,43	2443,32			
Cinsiyet, u_1	10,69	114,27			
Anne Eğitimi, u_2	4,42	19,53			
Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Statü, u_4	6,00	36,00			
Algılanan Bit Yeterliği, u_{11}	3,75	14,06			
Düzey-1 hata terimi, r	55,31	3059,19			

Tablo 7 incelendiğinde cinsiyet değişkeni, anne eğitimi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, algılanan BİT yeterliği ve öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları matematik okuryazarlığının anlamlı birer yordayıcılarıdır. Birinci ve ikinci düzeyde yer alan değişkenlerin tamamı analize dahil edildiğinde öğrencilerin matematik okuryazarlıkları bakımından en önemli etkiyi cinsiyet değişkeni meydana oluşturmaktadır. Kız ve erkek öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamaları arasındaki fark 20,70'tir, bu farklılık erkek öğrenciler lehinedir. Bununla beraber anne eğitim düzeyi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, algılanan BİT yeterliği, öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları PISA 2018 matematik okuryazarlığını manidar olarak etkilemektedir ($p<0,05$). Diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda anne eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin matematik okuryazarlığı, 3,37 eğitimle azalmaktadır ($\gamma_{02}=-3,37$, $p<0,05$). Diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulduğunda, ekonomik, sosyal ve kültürel statüdeki bir birimlik artış, öğrencilerin matematik okuryazarlığında 7,91 birimlik artışa neden olmaktadır ($\gamma_{05}=7,91$, $p<0,05$). Diğer değişkenlerin etkisi kontrol altına alındığında algılanan BİT yeterliğindeki bir birimlik artış öğrencilerin matematik okuryazarlığında 3,54 birimlik bir artışa neden olmaktadır ($\gamma_{12}=3,54$, $p<0,05$). Son olarak diğer değişkenlerin etkisi kontrol altına alındığında öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışlarındaki bir birimlik artış, öğrencilerin matematik okuryazarlığında 28,19 birimlik azalışa sebep olmaktadır ($\gamma_{19}=-28,19$, $p<0,05$).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın bulgularına dayanarak sonuçlar verilmiş ve ilgili literatürle tartışılmıştır. Daha sonra ise araştırmacılara ve uygulayıcılara önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Öğrencilerin örgün eğitimde gözlemlenebilir olan davranışlarına ulaşmak başarı testleri ve sınavlarla mümkün olsa bile bu testlere yansıyan başarının ya da başarısızlığın altında başta öğrencinin duyuşsal özellikleri ve ailesinden gelen özellikler büyük paya sahiptir. Bu yüzden başarının yordayıcıları olarak okul ve öğrenci değişkenleri beraber incelenmelidir. Bu çalışmanın amacı da, okulların PISA matematik okuryazarlığındaki başarı puanlarına olan etkisini okul düzeyinde değişkenlerden, öğretmen-öğrenci oranı, eğitim personeli eksikliği, eğitim materyali eksikliği, internete bağlı mevcut bilgisayar oranı, müfredat dışı yaratıcı etkinlikler, öğrenmeyi engelleyen

öğrenci ve öğretmen davranışları değişkenleri ile öğrenci düzeyi değişkenlerinden; cinsiyet, genel başarısızlık korkusu, anne eğitimi, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, bilişsel esneklik, baba eğitimi, evdeki eğitim kaynakları, okula aidiyet, algılanan öğretmen ilgisi, algılanan BİT yeterliği, esneklik zorluklara dayanıklılık, algılanan öğretmen ilgisi değişkenleri ile incelemiştir.

Birinci araştırma sorusuna yönelik bulgulara göre öğrencilerin matematik okuryazarlık ortalamaları arasındaki farkın %56'sı okullar arasındaki farktan kaynaklandığı görülmüştür.

İkinci araştırma sorusuna yönelik bulgulara göre PISA 2018 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde, cinsiyet, ekonomik, sosyal ve kültürel statü, anne eğitimi, algılanan BİT yeterliği değişkenlerinin etkisi manidar bulunmuştur. Okatan ve Tomul (2021) cinsiyet değişkenini manidar bulmamışken Gürsakal (2012), cinsiyetin başarıyı yordamadaki etkisini manidar bulmuştur. Özbacı (2001) ise cinsiyet değişkenini ortak etkide manidar bulmamıştır. Bu çalışmada ise cinsiyet değişkeni manidar bulunmuş olup matematik okuryazarlığı üzerinde etkisi en büyük olan değişkendir. Ekonomik, sosyal ve kültürel statü değişkeni Okatan ve Tomul'a göre matematik başarısını yordamada manidar bir etkiye sahiptir. Ona göre ailenin sosyoekonomik düzeyi öğrencinin ders materyallerine daha fazla ulaşmada ve ekstra ders içeriklerine yönelik eğitimler almasında en büyük etkiye sahip olan değişkendir. Ho ve Lam (2016) ekonomik, sosyal ve kültürel statüsü yüksek olan öğrencilerin düşük olan öğrencilere göre akademik başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Thien (2016)'e göre de ekonomik, sosyal ve kültürel statünün etkisi manidardır. Okatan ve Tomul(2021), anne ve babanın eğitim düzeylerini öğrenci performansları üzerinde manidar bulmuş olsa da anne eğitim durumunun etkisini baba eğitim durumuna göre daha etkili bulmuştur. Anıl (2010), çalışmasında baba ve anne eğitim düzeylerinin etkisini manidar bulmuştur ancak onun çalışmasında da baba eğitim düzeyi anne eğitim düzeyinden daha yüksek çıkmış olup başarıyı yordamadaki en büyük değişken baba eğitim düzeyi olmuştur. Özbacı (2001) ise anne eğitim düzeyinin başarıya etkisini manidar bulmamıştır. Atar (2014), bilgisayar kullanmanın başarı ortalamasına olumsuz etki ettiği sonucuna ulaşsa da Atar ve Atar (2012) beraber yaptıkları çalışmalarında bilgisayar kullanmanın sorgulayıcı fen öğretimine etkisini manidar bulmamış olup genel olarak fen öğretimine etkisini manidar bulmuştur. Bu

çalışmada etkisi manidar olmayan değişkenlerden genel başarısızlık korkusu değişkenini, yaptığı çalışmada öğrenci başarısına etkisini manidar bulan araştırmacılar olmuştur. Okatan ve Tomul(2021)'a göre, matematik dersine karşı kaygısı düşük olan öğrencilerin matematiğe ilgisi ve özyeterliliği yüksektir. Aksu, Güzeller ve Eser (2017), motivasyon, özyeterlik, tutum, davranış kontrolü değişkenlerini matematik performanslarını yordamada anlamlı bulmuştur. Araştırmacıların matematik performanslarına yönelik incelemiş oldukları bu değişkenler, bu araştırma için etkisi incelenmiş fakat matematik okuryazarlığında anlamlı etkisi bulunamamış olan genel başarısızlık korkusu, esneklik, zorluklara dayanıklılık, bilişsel esneklik değişkenlerini de kapsamaktadır. Chi, Liu, Wang ve Won Han (2018), öğretmen desteği ve disiplin iklimi değişkenlerini öğrenci başarısını yordamada anlamlı bulmuştur. Yine Chen (2016), okul iklimi değişkenini öğrencilerin matematik performansları üzerinde manidar etkiye sahip bulmuştur. Fakat bu değişkenler, öğrencinin zorbalığa uğraması, algılanan öğretmen ilgisi değişkenleri ile yakın ilişkili olsa da PISA 2018 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı etkiye sahip değildir. Bu araştırma için etkisi incelen bir diğer değişken de evdeki eğitim kaynakları değişkeni olup öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde anlamlı etkiye sahip bulunmamıştır. Ancak, Güvendir (2017) evdeki ders kitabı değişkenini; Akan (2016), evdeki kitap sayısı değişkenini öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bulmuştur.

Üçüncü alt probleme yönelik bulgulara göre PISA 2018 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerinde okul türü değişkenlerinden öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları ve müfredat dışı yaratıcı etkinliklerin etkisi manidar bulunmuştur. Okuldaki olumsuz öğrenci davranışları (öğrencilerin okuldan kaçması, öğrencilerin dersi atlaması, derse girmemesi, öğrencinin öğretmene saygı duymaması, akran zorbalığı vb) öğrencilerin okul iklimi ile ilgili tutumlarını negatif yönde etkilemektedir. Bu davranışlara sahip olan öğrenciler, diğer okul arkadaşları için kötü bir örnek teşkil etmektedir (Çelik, 2018). Olumsuz öğrenci davranışlarının yaygın olarak görüldüğü okullarda başarıdan bahsetmek pek mümkün olmamaktadır. Aksu, Güzeller ve Eser (2017), çalışmalarında davranış kontrolü değişkenin başarıya etkisini manidar bulmuşlardır. Yurt dışında ise Chen (2016), okul iklimi adı altında daha genel anlam içeren değişkenin, öğrencilerin matematik performansları üzerindeki etkisini manidar bulmuştur. Okulda gerçekleştirilen müfredat dışı yaratıcı etkinlikler ise (bando, orkestra, koro, tiyatro, okul müzikali, sanat kulüpleri vb.) öğrencilerin okula karşı

tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu etkinlikler sayesinde öğrenciler okula daha istekli gidecek gerek derslerinde gerekse de okulda gerçekleştirmiş oldukları bu etkinlikler sayesinde yeteneklerini keşfedeceklerdir. Böylece her bir öğrenci, gelecekle ilgili sadece temel becerileri içeren matematik, fen ve okuma becerileri ile ilgili alanlarda istihdam edilmeyi beklemek yerine keşfettikleri yetenekleri doğrultusunda hayatlarına yön verebileceklerdir (Stearns & Glennie, 2010). Müfredat dışı yaratıcı etkinlik değişkenlerini incelemiş olan Edoğan ve Güvendir (2019) de öğrencilerin okuma becerilerine etkisini manidar bulmuştur. Yurt dışında yapılan çalışmalarda Lam ve Lau (2014) okulun içinde bulunduğu sosyoekonomik düzeyi incelemiş ve başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada matematik okuryazarlığı üzerinde öğretmen-öğrenci oranının etkisi manidar bulunmamış olsa da öğretmen-öğrenci oranının öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Bu oran öğretmenin iş yoğunluğu hakkında bilgi vermekte ve öğretmenin her bir öğrencisi için ayıracağı zaman açısından önemli bir değişkendir (Dinçer ve Kolaşın, 2009; Usta ve Şimşek, 2014; Erdoğan ve Güvendir, 2019). Yurt dışındaki çalışmalarda Sun, Bodley ve Akers (2012) Hong Konglu öğrencilerin fen performansları üzerinde okula kaydolan öğrenci sayısının etkisini manidar bulmuştur. Okula kayıt sayısı öğretmen- öğrenci oranını da etkileyen bir değişkendir. Van Hek, Kraaykamp ve Pelzer (2018) de çalışmalarında öğretmen-öğrenci oranının Singapurlu öğrencilerin PISA matematik okuryazarlığını manidar etkilediğini belirtmektedirler. Ayrıca çalışmalarında cinsiyet, ebeveyn eğitim seviyesi ve okul iklimi değişkenlerini de manidar buluşlardır. Okul türü değişkeni bu çalışma için matematik okuryazarlığı için anlamlı çıkmamıştır ancak; yurt dışında yapılmış olan Beese ve Liang (2010)'ın çalışmasında okul türünün öğrenci performanslarına etkisi manidarken, yurt içinde yapılan Güvendir (2017), Ulutan (2018) ve Köse (2019)'nin çalışmalarında manidar bir etki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Eğitim personeli eksikliği değişkeninin bu çalışmada anlamlı bir etkisi bulunmasa da Erdoğan ve Güvendir (2019) çalışması ile yurt dışında yapılmış olan Cgi, Wang ve Won Han (2018) nitelikli öğretmen sayısındaki artışın başarıyı etkili kılacağını belirtmişlerdir. Öğrenmeyi etkileyen öğretmen davranışları bu çalışmada etkisi manidar olan bir değişken olmasa da Atar (2014), öğretmenlerin bilgi teknolojilerine ulaşmalarında almış oldukları hizmet içi eğitimlerin öğrencilerin başarılarına katkı sağlayacağı sonucuna ulaşmıştır. Ulutan (2018), öğretmen deneyimlerinin TEOG fen bilimleri testindeki başarısını incelemiş ve öğrenci başarıları üzerinde etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Atik ve Özer (2020) okulda öğretmenlere

karşı duyulan güvenin artması sonucu okula karşı tutum ve akademik başarının artacağını belirtmişleridir. Son olarak bu çalışma için öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi bulunmayan internete bağlı mevcut bilgisayar oranının Atar ve Atar (2012) ve Acar ve Öğretmen (2012) öğrenci performansları üzerinde etkisi olduğunu gözlemlemiştir.

Dördüncü alt probleme yönelik bulgulara göre PISA 2018 uygulamasına katılan öğrencilerin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisi beraber incelenen öğrenci ve okul değişkenlerinden cinsiyet, anne eğitimi, ekonomik sosyal ve kültürel statü, algılanan BİT yeterliği ve öğrenmeyi engelleyen öğrenci davranışları değişkenlerinin etkisi manidar bulunmuştur. Okul düzeyindeki değişkenlerden olup da üçüncü modelde matematik okuryazarlığı üzerinde etkisi manidar olan yaratıcı müfredat dışı etkinlikler değişkeni, bu modelde manidar çıkmamıştır. Bunun nedeni ise ekonomik, sosyal ve kültürel statü değişkeni olabilir. Okulların sosyoekonomik durumu ile ailelerin yani öğrencilerin sosyoekonomik durumu benzerlik göstermektedir. Örneğin; sosyoekonomik düzeyi yüksek aileler okul türüne göre, okulun konumuna göre çocuklarını okula kaydetmektedirler. Bu aileler de genel olarak bilime değer veren, çocuklarını destekleyen ailelerdir. Müfredat dışı yaratıcı etkinlikler yapılan okullara kaydolamayan öğrenci sayısı, ne yazık ki bizim ülkemizde sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerden daha fazladır. Sosyoekonomik statüsü yüksek olan ailelerden gelen öğrencilerin aileleri, bilime değer verdiği için başarı oranları da motivasyon ve özyeterlilikleri de yüksektir. Ayrıca okulun sosyoekonomik durumu, haftalık yapılan ders saatleri ile de anlamlı bir ilişkiye sahiptir (Sun vd., 2012).

5.2. Öneriler

5.2.1. Araştırmacılara Öneriler

Yapılan bu araştırma PISA uygulamasındaki matematik okuryazarlığını etkileyen okul ve öğrenci değişkenlerinin neler olduğuna kanıt sunmak için yapılmıştır. Okul ikliminin, okulun imkânlarının, okul türlerinin, öğrencinin başarısını etkileyen ve öğrenciler arasındaki farklardan kaynaklanan öğrencilerin matematik ve diğer becerilerle ilgili okuryazarlıklarına etkilerinin gözlemlendiği pek çok araştırma vardır. Bu çalışmada öğrencilerin başarılarına öğrenci okul ve öğrenci değişkenlerinden yalnızca etkisi gözlemlenen beş değişken bulunmuştur. Bu araştırmanın kapsamında kalan diğer okul ve öğrenci düzeyi değişkenlerin de matematik okuryazarlıklarına olan etkisi incelenebilir. Bir diğer sınırlılık da yalnızca 2018 yılına ait PISA verileri

kullanıldığından kesitsel bir araştırma olmasıdır. Öğrencilerin matematik okuryazarlığından kasıt, hayat boyu sürdürülmesi hedeflenen bir kavram olduğundan boylamsal bir araştırma yapılabilirdi. Bu sınırlılıktan hareketle araştırmacılar için söylenebilecek bir diğer öneri de boylamsal verilerin testi için karmaşık çok düzeyli modellerin kullanılmasıdır.

5.2.2. Uygulayıcılara Öneriler

Araştırmanın bulguları, eğitim-öğretim ortamlarının öğrenciler için daha cazip hale getirilmesi gerekliliğini göstermiştir. Öğrenciler müfredat dışı etkinliklere dahil olarak yeteneklerini gösterebilme fırsatı buldukları için daha özgüvenli olacaklardır. Bu etkinlikler sayesinde öğrenciler okula karşı daha olumlu tutumlara sahip olunca akademik başarıları ile okulun başarısı artmış olacaktır.

Öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde okulun ikliminin etkisi bu çalışmada da bir kez daha gözler önüne serilmiştir. Okulun iklimini oluşturan kişiler, olaylar, nesneler vardır. Ancak bu araştırmanın bulguları da göstermiştir ki öğrenci performanslarını etkileyen en somut etken öğrenmeyi etkileyen olumsuz öğrenci davranışlarıdır. Okul içinde, çevresinde akran zorbalığına karşı önlemler alınmalı, sınıf içinde ise öğrencilerin dersi dinlemelerini önleyen öğrencilerin bu davranışlarının altında yatan nedenlere de dikkat ederek bu öğrenciler öğretmen ve idareciler tarafından kontrol altına alınmalıdır. Sınıf içinde öğretmenin bu davranışları sergileyen öğrencileri kontrol altına alabilmesi için sınıf mevcudunun az olması gerekir. Bu sorun, bu nedenle politika yapıcıları da ilgilendirmektedir. Ayrıca politika yapıcıları ilgilendiren diğer sonuçlar da cinsiyetten, sosyoekonomik düzeyden, anne eğitim düzeyinden ve algılanan BİT yeterliğinden kaynaklanan etmenlerdir. Kız ve erkek öğrenciler arasındaki eğitim düzeyini eşit hale getirebilmek için gerekli önlemler alınmalı, buna uygun koşullar oluşturulmalıdır. Günümüzde hâlâ kızları okutmaya sıcak bakmayan ve haliyle değil anne eğitiminin düşük olması baba eğitiminin de düşük olduğu pek çok aile mevcuttur. Aile bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı ve eğitimde fırsat eşitliğine önem verilerek dezavantajlı bölgeler ve ailelere ekstra programlar uygulanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abbott, M. L., Joireman, J., & Stroh, H. R. (2002). The Influence of District Size, School Size and Socioeconomic Status on Student Achievement in Washington: A Replication Study using Hierarchical Linear Modeling. *Washington School Research Center*. <http://www.spu.edu/wsrc>.
- Acar, M., ve Buldur, S. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Gözünden Merkezi Sınavlar: Olumlu ve Olumsuz Etkileri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 390-414. <https://doi.org/10.18039/ajesi.758369>
- Acar, T., ve Öğretmen, T. (2012). Çok Düzeyli İstatistiksel Yöntemler ile 2006 PISA Fen Bilimleri. *Education and Science*, 37(163), 178-189.
- Addey, C., & Sellar, S. (2018). Why do countries participate in PISA? Understanding the role of international large-scale assessments in global education policy. In A. Verger, A. M. Novellin & H. K. Altınyelken (Eds.) *Global Education Policy and International Development: New agendas, issues and policies* (Second Edition) in (s. 97-117). London, Bloomsbury.
- Addey, C., Sellar S., Steiner-Khamisi G., Lingard B. & Verger A. (2017): The rise of international large-scale assessments and rationales for participation, *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 47(3), 1-19. <https://doi.org/10.1080/03057925.2017.1301399>
- Adıgüzel, A. ve Karadaş, H. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin okula ilişkin tutumlarının devamsızlık ve okul başarıları arasındaki ilişki. *Van, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 49-67.
- Akan, O. E. (2016). *TIMSS 2011 8. Sınıf öğrencilerinin fen başarıları ile ilişkili öğrenci ve öğretmen niteliklerinin bilişsel alanlara göre incelenmesi: iki düzeyli hiyerarşik lineer model analizi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi], Gazi Üniversitesi.
- Aksu, G., Güzeller, C. O. ve Eser, M.T. (2017). Öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarının aşamalı doğrusal model (HLM) ile incelenmesi: PISA 2012 Türkiye örneği. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 247-266. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6956>
- Aktan, D. Ç., Aksu, G. ve Eser, M.T. (2018). Türkiye ve Amerika’da engelli öğrenciler için yapılan geniş ölçekli sınavların yasal sorumluluklar, uygulama yöntemleri ve geçerlik açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 69-83. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.322551>
- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)’nda Türkiye’deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-100.
- Arıkan, S., Özer, F., Şeker, V. ve Ertaş, G. (2020). Geniş ölçekli testlerde örneklem ağırlıklarının ve olası değerlerin önemi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 11(1), 43-60.
- Atar, H. Y. ve Atar, B. (2012). Türk eğitim reformunun öğrencilerin TIMSS 2007 fen başarılarına etkisinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2621-2636.

- Atar, H. Y. (2014). Öğretmen niteliklerinin TIMSS 2011 fen başarısına çok düzeyli etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 121-137.
- Atik, S. ve Özer, N. (2020). Lise öğrencilerinin öğretmene güvenleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkide okula karşı tutum, okula yabancılaşma ve okul tükenmişliğinin doğrudan ve dolaylı rolü. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 441-458.
<http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8500>
- Aydın, B. (2016). Çok düzeyli modeller: Sürekli değişken ile iki düzeyli model örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 567-596. <https://doi.org/10.12984/eggefd.280758>
- Bartholomew, DJ, Steele, F. Galbraith J. & Moustaki, I. (2008). *Analysis of Multivariate Social Science Data*. (Second Edition). Chapman and Hall.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., Walker, S., Christensen, RHB., Singmann, H. & Krivitsky, P.N. (2022). *Package "lme4": Linear Mixed-Effects Models using 'Eigen' and S4 (R package version 1.1.-17)*. <https://cran.r-project.org/web/packages/lme4/>
- Beaton, A. E., Postlethwaite, T. N., Ross, K. N., Spearritt, D. & Wolf, R. M. (1999). The benefits and limitations of international educational achievement studies. International Institute for Educational Planning. <http://www.unesco.org/iiep>; e-mail: information@iiep.unesco.org. For full text: <http://www.unesco.org/iiep/english/pubs/recent/rec11.htm>.
- Beese, J. & Liang, X. (2010). Do resources matter? PISA science achievement comparisons between students in the United States, Canada and Finland. *Improving Schools*, 13(3), 266-279. <https://doi.org/10.1177/1365480210390554>
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Journal of Educational Sciences - Practices*, 4(7), 21-35.
- Burckhardt, P. (2014). On the factors influencing performance of Indonesian students in PISA. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1040, *International Conference on Mathematics and Natural Sciences (IConMNS 2017)* 6–7 September 2017, Bali, Indonesia.
- Çakmak, Ö. (2008). Eğitimin ekonomiye ve kalkınmaya etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 33-41.
- Chen, Q. (2016). A multilevel analysis of Singaporean students' mathematics performance in PISA 2012. *In What Can PISA 2012 Data Tell Us?* in (pp. 17-33). Brill.
- Chi, S., Liu, X., Wang, Z., & Won Han, S. (2018). Factors associated with academic resilience in disadvantaged students: An analysis based on the PISA. *Front Psychol*, 40(11), 1284-1304.
- Chiu, M. M. & Xihua, Z. (2008). Family and motivation effects on mathematics achievement: Analyses of students in 41 countries. *Learning and instruction*, 18(4), 321-336. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.06.003>
- Çelik, İ. (2017). Milli elit yetiştirme problemimiz üzerine inceleme. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 259-279.

- Çelik, İ. (2018). *İlkokulda istenmeyen öğrenci davranışlarının başarıya etkisi*. [Yüksek lisans tezi / Yıldız Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 506417)
- Çoker, E. (2009). *Çok-düzeyle regresyon modelleri ile çok-düzeyle yapısal eşitlik modellerinin uygulamalı karşılaştırılması*. [Doktora tezi / Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi] Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (Tez No: 256596)
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Demir, E. (2015). Türkiye’de on beş yaş grubu öğrencilerin matematik okuryazarlık becerileri ile ilişkili duyuşsal özellikleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 48(2), 165-184.
- Demir, İ., Kılıç, S. ve Ünal, H. (2010). Effects of students’ and schools’ characteristics on mathematics achievement: findings from PISA 2006. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3099-3103.
- Dinçer, M. A., ve Kolaşın, G. U. (2009). *Türkiye’de Öğrenci Başarısında Eşitsizliğin Belirleyicileri*. Eğitim Reformu Girişimi.
- Dodson, C. K. (2005). *The relationship between school effectiveness and teachers' job satisfaction in north Mississippi schools*. The University of Mississippi.
- Durman, Ö. ve Yazgan, Ş. (2020). Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme ve Nitelikli Emek: Türkiye'nin PISA Performansı Üzerine Bir Değerlendirme. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(2), 123-133.
- Erdoğan, E. ve Güvendir, M. A. (2019). Uluslararası öğrenci değerlendirme programında öğrencilerin sosyoekonomik özellikleri ile okuma becerileri arasındaki ilişki. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(Özel sayı), 493-523.
- ERG (2017). *PISA 2015: Genel bulgular ve eğilimler*. <https://www.egitimreformugirisimi.org/pisa-2015-genel-bulgular-ve-egilimler/> adresinden 6 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Ertürk, Z. ve Akan, O. E. (2018). TIMSS 2015 matematik başarısını etkileyen değişkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 2(2), 14-34. <https://doi.org/10.32960/uead.407078>
- Finch, WH & Bolin, JE (2017). *Multilevel Modeling Using Mplus*. Chapman ve Hall/CRC.
- Geiser, C. (2012). *Data analysis with Mplus*. Guilford Press.
- Gelman, A. & Hill, J. (2006). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge University Press.
- Goldstein, H. (2004). International comparisons of student attainment: some issues arising from the PISA study. *Assessment in Education: Principles, Policy - Practice*, 11(3), 319-330. <https://doi.org/10.1080/0969594042000304618>
- Güçlü, N., Özer, A., Kurt, T. ve Koşar, S. (2015). Multilevel analysis of the effects of leadership styles, decision making strategies and personality on decision-making process in schools. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1756-1791.

- Gülleroğlu, H.D., Bilican Demir, S. ve Demirtaşlı, N. (2014). Türk öğrencilerinin PISA 2003-2006-2009 dönemlerindeki okuma becerilerini yordayan sosyoekonomik ve kültürel değişkenlerin araştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 47(2), 201-222.
- Güner, H., Çelebi, N., Kaya, G. T. ve Korumaz, M. (2014). Neoliberal eğitim politikaları ve eğitimde fırsat eşitliği bağlamında uluslararası sınavların (PISA, TIMSS ve PIRLS) analizi. *Journal of History Culture and Art Research*, 3(3), 33-75.
- Gürten, E., Demirkaya, A. S. ve Doğan, N. (2019). Uzmanların PISA ve Timms sınavlarının eğitim politika ve programlarına etkisine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (52), 287-319. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.599615>
- Gürsakaç, S. (2012). PISA 2009 Öğrenci başarı düzeylerini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 17(1), 441-452.
- Güvendir, M. A. (2017). Uluslararası öğrenci değerlendirme programında öğrencilerin matematik okuryazarlıkları ile ev ve okul eğitim olanakları arasındaki ilişkinin belirlenmesi-(PISA-2012). *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 94-109. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.305762>
- Hanushek, E.A. & Woessmann, L. (2011). The economics of international differences in educational achievement. *Handbook of the Economics of Education*, (3. Edition) in (89-200). North Holland. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53429-3.00002-8>
- Heck, R.H. & Thomas, S.L. (2020). *An introduction to multilevel modeling techniques: MLM and SEM approaches*. Routledge.
- Ho, E.S.C. & Lam, T.Y.P. (2016). Multilevel analyses of families influence on adolescents literacy performances. *International Journal of Quantitative Research in Education*, 3(1-2), 58-78. <https://doi.org/10.1504/IJQRE.2016.073667>
- Hogan, A., Sellar, S. & Lingard, B. (2016). Commercialising comparison: Pearson puts the TLC in soft capitalism. *Journal of Education Policy*, 31(3), 243-258. <https://doi.org/10.1080/02680939.2015.1112922>
- Hox, JJ, Moerbeek, M. & Van de Schoot, R. (2017). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications*, (3. Edition). Routledge.
- Karatoprak Erşan, R. ve Atalay Kabasakaç, K. (2021). *Package "tuev": Türkiye Uluslararası Eğitim Verisi*. <https://github.com/tuevpaket>
- Karip, E. ve Köksal, K. (1996). Etkili eğitim sistemlerinin geliştirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6(6), 245-247.
- Kasatura, İ. (1991). *Okul başarısından hayat başarısına*. Altın Kitaplar Yayınevi.
- Ker, H. W. (2014). Application of hierarchical linear models/linear mixed-effects models in school effectiveness research. *Universal Journal of Educational Research*, 2(2), 173-180.
- Kirsch, I., Lennon, M., von Davier, M., Gonzalez, E. & Yamamoto, K. (2013). On the growing importance of international large-scale assessments. In *The role of*

- international large-scale assessments: *Perspectives from technology, economy, and educational research* (pp. 1-11). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4629-9_1
- Köse, E. K. (2019). Öğrenci başarısının okul, öğretmen ve aileyle ilgili değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47, 1-16. <https://doi.org/10.9779/pauefd.451853>
- Kreft, IG, De Leeuw, J. & Aiken, LS (1995). The Effect of Different Forms of Centering in Hierarchical Linear Models. *Multivariate Behav Res.* 30(1), 1-21. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr3001_1
- Lam, T. Y. P. & Lau, K. C. (2014). Examining factors affecting science achievement of Hong Kong in PISA 2006 using hierarchical linear modeling. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2463-2480. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.879223>
- Lenkeit, J., Schwippert, K. & Knigge, M. (2018). Configurations of multiple disparities in reading performance: Longitudinal observations across France, Germany, Sweden and the United Kingdom. *Assessment in Education: Principles, Policy - Practice*, 25(1), 52-86. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2017.1309352>
- Li, H., Fortner, CK & Lei, X. (2015). Relationships between the use of test results and US students' academic performance. *School Effectiveness and School Improvement*. 26(2), 258- 278. <https://doi.org/10.1080/09243453.2014.898662>
- Marks, G.N. (2010). What aspects of schooling are important? School effects on tertiary entrance performance. *School effectiveness and school improvement*, 21(3), 267-287. <https://doi.org/10.1080/09243451003694364>
- Lockheed, M. E., Prokic-Breuer, T., & Shadrova, A. (2015). *The Experience of Middle-Income Countries Participating in PISA 2000-2015*. D.C./OECD .
- McCoach, B.D. (2010). Hierarchical Linear Modelling, *The reviewer's guide to quantitative methods in the social sciences*, Ed: Gregory R. Hancock Ralph O. Mueller.
- MEB (2010). *PISA 2006 Uluslararası öğrenci değerlendirme programı ulusal nihai raporu*. MEB, Ankara.
- MEB (2015). *PISA 2012 Araştırması ulusal nihai rapor*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- MEB (2016). *PISA 2015 Araştırması ulusal ön rapor*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı (2015), Milli Eğitim Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/10052958_10.09.2015sp17.15imzasz.pdf adresinden 6 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Nagelkerke, NJ (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*, 78(3), 691-692,
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy a framework for PISA 2006*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2009). *Top of the class high performers in science in PISA 2006*, Paris: OECD Publishing.

- OECD (2013), *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing.
- OECD (2016). *PISA 2015 results* (volume I): excellence and equity in education, PISA, Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.
- Okatan, Ö. PISA 2018 Türkiye okuma başarısının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (60), 331-353. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.825174>
- Okatan, Ö., ve Tomul, E. (2021). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı'na (Pisa) Göre Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Başarıları İle İlişkili Değişkenlerin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (57), 98-125.
- Ölçüoğlu, R. ve 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>
- ÖSYM. Sınavlar. <https://www.osym.gov.tr/TR,8793/sinavlar.html> adresinden 6 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Ötken, Ş. (2019). *PISA uygulamalarında okuma-matematik-fen okuryazarlığı puanlarındaki değişimin çok değişkenli-çok düzeyli model ile incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Özabacı, N. (2001). Demografik Özellikler ile Okul Başarısızlığına Neden Olan Faktörler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(13), 135-150.
- Özcelik, D. A. (2010). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara, Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özdemir, A. (2002). Sağlıklı okul ikliminin çeşitli görünüşleri ve öğrenci başarısı. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 39-46.
- Özkan, H. H. (2012). Yapılandırmacı odaklı öğretim tasarımı modeli örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(28), 47-66.
- PIRS nedir? (2021,Ocak 8). PIRS-Uluslararası okuma becerilerinde gelişim araştırması. <https://pirls.meb.gov.tr/www/pirls-nedir/icerik/2> adresinden 6 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Polat, Ş. (2018). Ortaokul öğrencilerinde okula yabancılaşma ve okul tükenmişliği ilişkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 31(1), 257-277.
- Porras, A.M.L., García, M.D.M.R., Muñoz, D.M. & Rodríguez, B. C. (2018). Identifying the factors influencing the scientific competence in Andalusia: a multilevel study of the PISA 2012 results. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 9, 200-208.
- Rao, C.R., Rao, C.R., Statistiker, M., Rao, C.R. & Rao, C.R. (1973). *Linear statistical inference and its applications*. New York: Wiley (2) 263-270).

- Raudenbush, S. W., Bryk, A. S., Cheong, Y. F., Congdon, R. T. & du Toit, M. (2011). *HLM 7: Hierarchical linear and nonlinear modeling*. Chicago, IL: Scientific Software International.
- Revelle, W. (2022). Package ‘psych’. *The comprehensive R archive network*, 337, 338.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., Joncas, M. & von Davier, M. (2010). International large-scale assessment data: Issues in secondary analysis and reporting. *Educational Researcher*, 39(2), 142–151. <https://doi.org/10.3102/0013189X10363170>
- Sarier, Y. (2021). PISA uygulamalarında Türkiye’nin performansı ve öğrenci başarısını yordayan değişkenler. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(3), 905-926.
- Schulz, W. (2005). Measuring the Socio-Economic Background of Students and Its Effect on Achievement on PISA 2000 and PISA 2003. *Online Submission*.
- Shafiq, M. N. (2013). Gender gaps in mathematics, science and reading achievements in Muslim countries: a quantile regression approach. *Education Economics*, 21(4), 343-359. <https://doi.org/10.1080/09645292.2011.568694>
- Simon, M., Ercikan, K. & Rousseau, M. (2012). Improving large-scale assessment in education. M. Simon, K. Ercikan and M. Rousseau, *Improving large-scale assessment in education: Theories, issues and practice*. New York, NY: Taylor - Francis.
- Stearns, E. & Glennie, E. J. (2010). Opportunities to participate: Extracurricular activities’ distribution across and academic correlates in high schools. *Social Science Research*, 39(2), 296-309. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2009.08.001>
- Stevens, J. P. (2012). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Routledge.
- Subbs, J. (1995). *Differences in perceptions of school effectiveness at the middle and high school levels*. University of Florida.
- Sun, L., Bradley, KD & Akers, K. (2012). A Multilevel Modelling Approach to Investigating Factors Impacting Science Achievement for Secondary School Students: PISA Hong Kong Sample, *International Journal of Science Education*, 34(14), 2107-2125, DOI: 10.1080/09500693.2012.708063
- Suna, H. E., Tanberkan, H. ve Özer, M. (2020). Türkiye’de öğrencilerin okuryazarlık becerilerinin yıllara ve okul türlerine göre değişimi: Öğrencilerin PISA uygulamalarındaki performansı. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 11(1), 76-97.
- Şahin, F. (2021). *Çok Düzeyli Modeller: SPSS ve HLM Uygulamaları*. Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Yayınları. <https://hdl.handle.net/20.500.12809/9655>
- TIMMS nedir? (2019,Ocak 8). TIMMS-Uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması. <https://timss.meb.gov.tr/www/timss-nedir/icerik/4> adresinden 5 Ocak 2023 tarihinde alınmıştır.
- Tat, O., Koyuncu, İ. ve Gelbal, S. (2019). Makul Değer ve Ağırlıklandırma Kullanımının Doğrusal Regresyon ve Hiyerarşik Doğrusal Model Parametrelerine Etkisi. *Psychology*, 10(3), 235-248.
- Tatlılıoğlu, K. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin okul başarılarını olumsuz etkileyen nedenlerin belirlenmesine yönelik bir araştırma (Bingöl örneği). *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (39), 1-21.

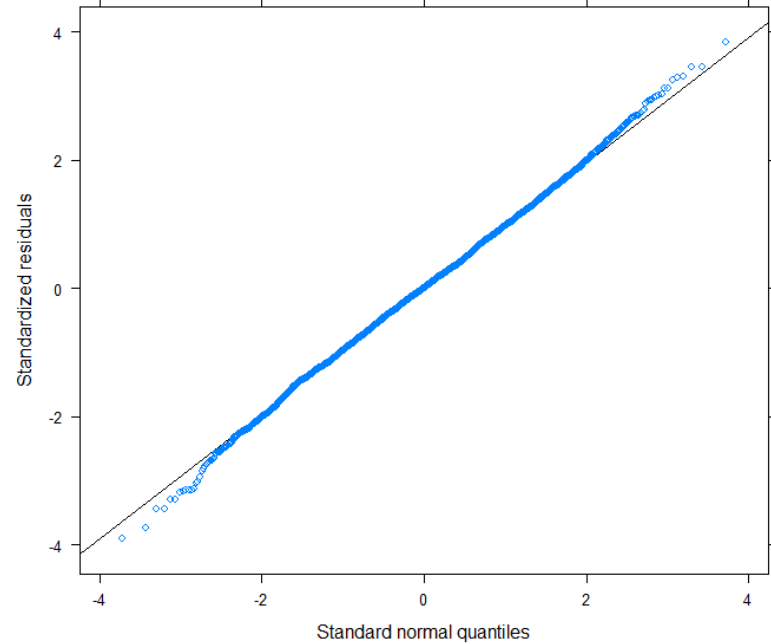
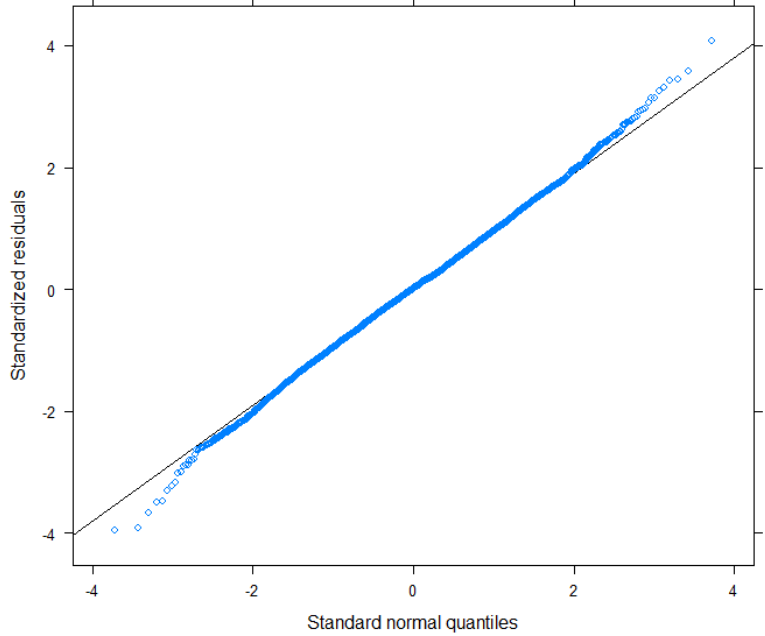
- Terzi, Ç. (2011). Türk eğitim sistemi'nde okulların örgüt ve yönetim yapısı ile yapılandırmacı eğitim yaklaşımı arasındaki ilişkinin çözülmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 1(1) 75-82.
- Thien, L. M. (2016). Malaysian students' performance in mathematics literacy in PISA from gender and socioeconomic status perspectives. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(4), 657-666. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0295-0>
- Ulutan, E. (2018). *TEOG fen bilgisi başarısını etkileyen değişkenlerin çok düzeyli regresyon modeli ile incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Usta, H.G. ve Şimşek, A.S. (2014). *Okul büyüklüğü ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkide okul özelliklerinin aracılık etkisi: PISA 2012 Türkiye*. Uluslararası Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi (Sözlü Bildiri). Hacettepe Üniversitesi.
- Uzun, G., ve Bökeoğlu, Ö. Ç. (2019). Akademik Başarının Okul, Aile ve Öğrenci Özellikleri ile İlişkisinin Çok Düzeyli Yapısal Eşitlik Modellemesi ile İncelenmesi. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 52(3). <https://doi.org/10.30964/auebfd.525770>
- Van Hek, M., Kraaykamp, G. & Pelzer, B. (2018). Do schools affect girls' and boys' reading performance differently? A multilevel study on the gendered effects of school resources and school practices. *School Effectiveness and School Improvement*, 29(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/09243453.2017.1382540>
- Von Secker, C. E. & Lissitz, R. W. (1999). Estimating the impact of instructional practices on student achievement in science. *Journal of research in science teaching*, 36(10), 1110-1126. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199912\)36:10<1110::AID-TEA4>3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199912)36:10<1110::AID-TEA4>3.0.CO;2-T)
- Woltman, H., Feldstain, A., MacKay, JC & Rocchi, M. (2012). An Introduction to Hierarchical Linear Modeling. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 8(1), 52-69.
- Yaşar, C. ve Kaya, H. E. (2022). PIAAC, Uluslararası Yetişkin Becerilerinin Ölçülmesi Programı, Sonuçlarının Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Bağlamında Değerlendirilmesi | Evaluation of PIAAC, Programme For The International Assessment of Adult Competencies, Results In Context of Gender Equality. *Mediterranean Journal of Gender and Women's Studies (KTC)*, 5(1) , 32-52. <https://doi.org/10.33708/ktc.1065454>
- Yavuz, S., Odabaş, M., ve Özdemir, A. (2016). Öğrencilerin sosyoekonomik düzeylerinin TEOG matematik başarısına etkisi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 7(1), 85-95. <https://doi.org/10.21031/epod.86531>

EKLER

EK 1 Test edilen modellere ilişkin uyum indeksleri

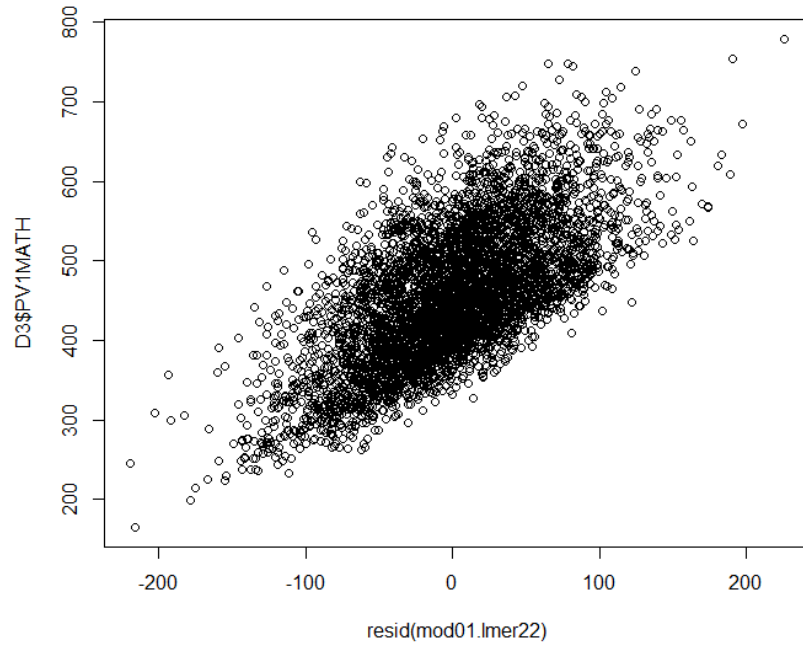
Model	AIC	BIC	Psuedo R ² (sabit etkiler)	Psuedo R ² (toplam)
Rastgele Etkiler ANOVA modeli	55519,45	55539,02	0,00	0,56
Rastgele Katsayı Modeli	55291,94	54481,09	0,02	0,58
Bağımlı Değişken Olarak Ortalamalar Modeli	55447,99	55519,74	0,14	0,56
Kesişim ve Eğimlerin Bağımlı Değişken Olduğu Model	55221,48	55462,81	0,16	0,59

EK 2 HLM varsayım testlerinin sonuçları

Hatalara İlişkin Normallik Testleri																			
Düzey-1 Artıklara İlişkin Q-Q Grafiği	Düzey-2 Artıklara İlişkin Q-Q Grafiği																		
																			
Varyans Homojenliği																			
<table><tr><th></th><th>Df</th><th>Sum Sq</th><th>Mean Sq</th><th>F value</th><th>Pr(>F)</th></tr><tr><td>CNTSCHID</td><td>1</td><td>1.0558e+08</td><td>105580035</td><td>5.4023</td><td>0.02015</td></tr><tr><td>Residuals</td><td>5025</td><td>9.8207e+10</td><td>19543658</td><td></td><td></td></tr></table>		Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	CNTSCHID	1	1.0558e+08	105580035	5.4023	0.02015	Residuals	5025	9.8207e+10	19543658			Birinci Düzeyde Varyans Homojenliği testinin anlamlı olması düzey iki birimleri arasındaki okul içi varyansın açısından anlamlı değişkenliği gösterir.
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)														
CNTSCHID	1	1.0558e+08	105580035	5.4023	0.02015														
Residuals	5025	9.8207e+10	19543658																

Lineerlik Testi

Düzey-1



Düzey-2

