



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**PISA 2022 KAPSAMINDA TÜRKİYE'DEKİ ÖĞRENCİLERİN
MATEMATİK OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER**

MUSTAFA ÖZTÜRK

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

ŞANLIURFA

2025

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PISA 2022 KAPSAMINDA TÜRKİYE’DEKİ ÖĞRENCİLERİN
MATEMATİK OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

MUSTAFA ÖZTÜRK

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILDIRIM

ŞANLIURFA

2025

Tez Onay Sayfası



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY SAYFASI

Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILDIRIM danışmanlığında, Mustafa ÖZTÜRK'ün hazırladığı **“PISA 2022 Kapsamında Türkiye’deki Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler”** konulu bu çalışma 03/11/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Harran Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

☒ Oybirliğiyle / ☐ Oy çokluğu ile

İmza

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILDIRIM	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Eda GÖZÜYEŞİL	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Neşe UYGUN	

Bu tezin Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalında yapıldığını ve enstitümüz kurallarına göre düzenlendiğini onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Sabri AKIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma: Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No :

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Örijinallik Raporu

	T.C.	Doküman No: FRM-0072
	HARRAN ÜNİVERSİTESİ	Revizyon No: 03
	TEZLİ YÜKSEK LİSANS	Yayın Tarihi: 10.09.2020
	ORİJİNALLİK RAPORU VE BEYAN FORMU	Revizyon Tarihi: 30.01.2024
		Sayfa No: 1 / 1

ÖĞRENCİNİN	
Öğrenci No	225238005
Adı / Soyadı	MUSTAFA ÖZTÜRK
Anabilim Dalı/Programı	Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı / Tezli Yüksek Lisans
Tez Konusu	PISA 2022 Kapsamında Türkiye'deki Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığını Etkileyen Faktörler

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek lisans tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 101 sayfalık kısmına ilişkin, 05/11/2025 tarihinde danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı % 7'dir. Ayrıca tez çalışması hiçbir blok kopyalama içermemektedir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar dâhil
- 4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini ve Harran Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

05/11/2025
Mustafa ÖZTÜRK


Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 05/11/2025

Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILDIRIM



TEŞEKKÜR

İnsanın hayatı boyunca müteşekkir olduğu kişiler vardır. Ben de eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm öğretmenlerime teşekkür ederek başlamak istiyorum.

Daha sonra ilk öğretmenim olan kıymetli annem ve beni hayatım boyunca destekleyen ve arkamda duran kıymetli babama saygı ve teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimi bu aşamaya getirmemde büyük desteği ve sabrı olan kıymetli danışmanım saygıdeğer Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILDIRIM hocama minnettarım. Ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca ilimlerinden istifade ettiğim değerli hocalarım Prof. Dr. Sedat ŞEN' e, Doç. Dr. Ragıp TERZİ' ye, Dr. Öğr. Üyesi Cahit POLAT' a ve tez jürisinde bulunarak çok kıymetli fikirleri ile teze katkıda bulunan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Neşe UYGUN ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Eda GÖZÜYEŞİL hocalarıma teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimim boyunca sabır gösteren, yükümü alan ve beni teşvikleri ile destekleyen kıymetli eşim Aysun hanıma, eğitimime başladıktan sonra dünyaya gözlerini açan, evimize neşe ve moral kaynağımız olan biricik kızım Hatice Asel'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Ve bu mezuniyetimi; kendisi de benim gibi yüksek lisans eğitimine başlayan ancak mezun olamadan eğitimim devam ederken meydana gelen 6 Şubat Depremlerinde vefat eden, ikinci annem gibi olan çok kıymetli ablacığım Hatice ÖZTÜRK' e ithaf ediyorum. Onu saygı, sevgi ve rahmet dualarımla anıyorum. Ruhu şad olsun...

İÇİNDEKİLER

Tez Onay Sayfası	ii
Orijinallik Raporu	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.1.1. Problem Durumu	2
1.1.2. Problem Cümlesi	4
1.1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.1.4. Sayıtlılar	6
1.1.5. Sınırlılıklar	6
1.1.6. Tanımlar	7
1.2. Kavramsal Çerçeve	8
1.2.1. Matematik Öğretimi.....	8
1.2.2. Matematik Okuryazarlığı	12
1.2.3. Matematik Yeterlilikleri.....	14
1.2.4. PISA Sınavları	19
1.2.5. PISA Yeterlilikleri	20
1.2.6. PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlilikleri.....	26
1.2.7. Matematikğin Ölçülmesi	31
1.2.8. Matematik Okuryazarlığı Açısından Pisa Yeterliliklerinin Önemi	36
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	42
2.1. Yerli Çalışmalar.....	42
2.2. Yabancı Çalışmalar	45
3. YÖNTEM	48
3.1. Araştırmanın Modeli	48
3.2. Evren ve Örneklem	49
3.3. PISA 2022 Veri Seti.....	52
3.4. Veri Analizi	54
3.5. Veri Güvenirliği.....	56
4. BULGULAR.....	58

4.1.	Öğrencilerin “Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları”, “Psikolojik ve Sosyal Beceriler” ve “Matematiksel Yetkinlik ve Tutum” Puanlarına İlişkin Özellikleri.....	58
4.1.1.	Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular	58
4.1.2.	Psikolojik ve Sosyal Becerilere İlişkin Bulgular	59
4.1.3.	Matematiksel Yetkinlik ve Tutuma İlişkin Bulgular.....	60
4.2.	Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığı Düzeylerine Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular.	61
4.3.	Matematik Okuryazarlığının Çeşitli Değişkenlere Göre Karşılaştırılması.....	63
4.3.1.	Cinsiyet	63
4.3.2.	Okul Türü.....	64
4.3.3.	Anne Eğitim Düzeyi	66
4.3.4.	Baba Eğitim Düzeyi.....	67
4.3.5.	İlkokula Başlama Yaşı	68
4.4.	“Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları”, “Psikolojik ve Sosyal Beceriler”, “Matematiksel Yetkinlik ve Tutum” ve “Matematik Okuryazarlığı” Arasındaki İlişkiler	69
4.5.	“Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları”, “Psikolojik ve Sosyal Beceriler”, “Matematiksel Yetkinlik ve Tutum” Değişkenlerinin Matematik Okuryazarlığını Yordama Düzeyleri.....	71
5.	TARTIŞMA.....	75
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	85
6.1.	Sonuç.....	85
6.2.	Öneriler	86
	KAYNAKÇA	88
	EKLER	101

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PISA 2022 KAPSAMINDA TÜRKİYE’DEKİ ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

MUSTAFA ÖZTÜRK

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME BİLİM DALI

Yıl: 2025, Sayfa: 101

Bu araştırmanın amacı, Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA 2022) verilerine göre Türkiye’deki öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen faktörleri belirlemektir. Araştırmada bireysel, ailesel, okul temelli ve sosyoekonomik değişkenlerin öğrencilerin matematik performansına etkileri incelenmiştir. Çalışma ilişkisel tarama modelinde desenlenmiştir. Araştırmanın evrenini PISA 2022 Türkiye örnekleminde yer alan 15 yaş grubu öğrenciler oluşturmaktadır. Veriler, PISA 2022 öğrenci anketi ve matematik okuryazarlığı testi sonuçlarından elde edilmiştir. Analizlerde tanımlayıcı istatistikler, çoklu doğrusal regresyon ve aşamalı doğrusal modelleme (HLM) teknikleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, öğrencilerin matematik okuryazarlığını en güçlü biçimde yordayan değişkenlerin sosyoekonomik düzey, okul iklimi, öğretmen desteği, dijital kaynak erişimi ve matematiğe yönelik tutum olduğunu göstermektedir. Ailesel değişkenler incelendiğinde, ebeveyn eğitim düzeyi ve evdeki öğrenme kaynaklarının varlığı matematik performansında anlamlı farklar oluşturmaktadır. Okul düzeyinde ise öğretmen niteliği, öğrenme ortamının kalitesi ve okulun sosyoekonomik bileşimi belirleyici faktörler olarak öne çıkmaktadır. Bulgular, öğrencilerin yalnızca bilişsel becerilerinin değil, aynı zamanda duyuşsal ve çevresel faktörlerin de başarı üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. PISA 2022 sonuçları Türkiye’nin ortalama puanında önceki yıllara kıyasla sınırlı bir artış olduğunu göstermektedir; ancak üst düzey yeterliklere ulaşan öğrenci oranı hâlâ düşük seviyededir. Araştırma sonuçları, eğitim sisteminde fırsat eşitliğinin sağlanması, öğretim programlarının PISA çerçevesine uygun biçimde

güncellenmesi ve öğretmenlerin ölçme-değerlendirme yeterliklerinin güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, Türkiye’de matematik okuryazarlığının geliştirilmesine yönelik eğitim politikaları için veri temelli öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: PISA 2022, Matematik başarısı, Matematik okuryazarlığı, Sosyoekonomik düzey, Okul etkisi, Aşamalı doğrusal modelleme

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

FACTORS AFFECTING THE MATHEMATICAL LITERACY OF STUDENTS IN TÜRKİYE WITHIN THE SCOPE OF PISA 2022

MUSTAFA ÖZTÜRK

**HARRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE EDUCATION
DEPARTMENT OF EDUCATIONAL SCIENCE
MEASUREMENT AND EVALUATION IN EDUCATION**

Year: 2025, Page: 101

The purpose of this research is to determine the factors affecting the mathematical literacy of students in Turkey based on the data of the Programme for International Student Assessment (PISA 2022). The study examined individual, familial, school-based, and socioeconomic variables influencing students’ mathematics performance. A relational survey model was employed. The population consisted of 15-year-old students included in Turkey’s PISA 2022 sample. Data were obtained from the PISA 2022 student questionnaire and mathematical literacy test results. Descriptive statistics, multiple linear regression, and hierarchical linear modeling (HLM) were used for data analysis. The findings revealed that socioeconomic status, school climate, teacher support, access to digital resources, and attitudes toward mathematics were the strongest predictors of mathematical literacy. Among family-related variables, parents’ educational level and the presence of learning resources at home had a significant impact on performance. At the school level, teacher quality, learning environment, and school socioeconomic composition were found to be important determinants. The results indicated that students’ success is shaped not only by cognitive abilities but also by affective and contextual factors. The PISA 2022 results showed a limited improvement in Turkey’s average mathematics score compared to previous years; however, the proportion of students reaching high proficiency levels remains low. These findings highlight the need to ensure equity in education, revise curricula in alignment with the PISA framework, and strengthen

teachers' measurement and evaluation competencies. This study provides data-driven insights to guide educational policies aimed at improving mathematical literacy in Turkey.

Keywords: PISA 2022, Mathematics achievement, Mathematical literacy, Socioeconomic status, School effects, Hierarchical linear modeling

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. PISA 2022 Türkiye Örnekleminin Bölgelere Göre Dağılımı (MEB, 2024). 49

Şekil 4. 1. Matematik Okuryazarlığı Puanlarının Dağılımı 62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Öğrencilerin okul türü, sınıf, cinsiyet ve ilkokula başlama yaşına göre dağılımı	50
Çizelge 3. 2. Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeylerine ilişkin bulgular.....	52
Çizelge 3. 3. Araştırmada kullanılan değişkenler ve bunların kaynak değişkenleri.....	53
Çizelge 3. 4. Normal dağılıma ilişkin bulgular	56
Çizelge 4. 1. Okul iklimi ve öğrenci davranışlarına ilişkin değişkenlere ait betimsel istatistikler	58
Çizelge 4. 2. Psikolojik ve sosyal becerilere ilişkin değişkenlere ait betimsel istatistikler.....	59
Çizelge 4. 3. Matematiksel yetkinlik ve tutuma ilişkin değişkenlere ait betimsel istatistikler	60
Çizelge 4. 4. Matematik okuryazarlığı puanlarına ait betimsel istatistikler	61
Çizelge 4. 5. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerine göre dağılımı	62
Çizelge 4. 6. Matematik okuryazarlığı puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	63
Çizelge 4. 7. Matematik okuryazarlığı puanlarının okul türüne göre karşılaştırılması	64
Çizelge 4. 8. Matematik okuryazarlığı puanlarının anne eğitim düzeyine göre karşılaştırılması.....	66
Çizelge 4. 9. Matematik okuryazarlığı puanlarının baba eğitim düzeyine göre karşılaştırılması.....	67
Çizelge 4. 10. Matematik Okuryazarlığı Puanlarının İlk Okula Başlama Yaşına Göre Karşılaştırılması	68
Çizelge 4. 11. “Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler”, “Matematiksel yetkinlik ve tutum” ve “Matematik okuryazarlığı” arasındaki ilişkiler.....	70
Çizelge 4. 12. Okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ve matematiksel yetkinlik ve tutum değişkenlerinin matematik okuryazarlığını yordama durumu.....	71
Çizelge 4. 13. “Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler”, “Matematiksel yetkinlik ve tutum” değişkenleri kapsamında yer alan alt değişkenlerin Matematik okuryazarlığını yordama durumu.....	73

KISALTMALAR

ABİDE	: Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi
HLM	: Hiyerarşik Lineer Modelleme
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
PIRLS	: Progress in International Reading Literacy Study (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Araştırması)
PISA	: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
RME	: Realistics Mathematics Education (Gerçekçi Matematik Öğretimi)
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

İnsan, hayatını idame ettirmek için içinde bulunduğu her yaşın gereksinimlerine uygun gelişimini asgari düzeyde tamamlamak, bu gelişime katkı sunacak bilgi ve becerileri kazanmayı sürdürmek zorundadır. Bu gelişim alanları psikolojik, bedensel, zihinsel, sosyal, akademik vs. alanlardır. İnsanların şahsi dünyaları için bu konu önemli olduğu gibi aileler, toplumlar, milletler ve devletler için de kritik öneme sahiptir. Nitekim devletler de hem bireylerin gelişimi hem toplumun gelişimi hem de kendi bekası için bu alanlarda ilerlemeyi sağlamak zorundadır. Bu ilerleme günümüzde ancak bilgiyi ve teknolojiyi üreten, geliştiren, etkili kullanan bireylerle mümkündür. Ancak bilgiye erişimin oldukça kolay olduğu günümüzde nitelikli bilgiyi bulma ve bunu kullanma becerisi oldukça önemlidir (İlhan, 2023). Bu beceriye sahip olmak ise eğitimle mümkün hale gelmektedir.

Eğitim, yaygın tanıma göre “Bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir.” (Ertürk, 1988, s. 13). Bu tanımdan anlaşılacağı üzere toplumun beklediği gelişim ve değişimler varsa bu ancak eğitimle mümkündür. Akademik anlamda bir öğretim programı çerçevesinde uygulanması gereken eğitim istendik davranış değişikliği meydana getirme süreci olduğuna göre bu değişikliklerin ne ölçüde meydana geldiğini görmek için öğretim programının öğelerinden olan ölçme ve değerlendirme kritik bir öneme sahiptir. Okullarda öğretmenlerin uyguladığı ölçme ve değerlendirmeden uluslararası ölçme ve değerlendirmeye kadar birçok ölçme ve değerlendirme araç, yöntem ve tekniği vardır. Türkiye’de de bu amaçla hem okullarda ortak yazılı sınavlar uygulanmakta hem de bugüne kadar ortaöğretim kurumlarına öğrenci yerleştirmek için sınavlar (SBS, OKS, TEOG, LGS gibi) uygulanmaktadır. Bununla birlikte Türkiye Cumhuriyeti, vatandaşlarının aldıkları eğitim öğretimle çağın gerektirdiği becerilere sahip olup olmadığını görebilmek ve diğer ülkelerin vatandaşlarıyla ve eğitim düzeyleriyle karşılaştırabilmek için PIRLS, TIMSS ve PISA gibi sınavlara da katılmaktadır.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından 2000 yılında tatbikine başlanan ve Türkiye’nin ilk defa 2003 yılında dâhil olduğu Uluslararası

Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA); matematik okuryazarlığı, okuma becerileri ve fen okuryazarlığı alanlarında 15 yaşındaki öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve yetenekleri değerlendirmek amacıyla 3 yılda bir yapılan bir değerlendirme olup hedefi ise programa dâhil ülkelerin eğitim politikalarının iyileştirilmesidir (MEB, 2024). Bu sayede karmaşık problemleri çözebilme, eleştirel düşünebilme ve etkili iletişim kurabilme yeteneklerine öğrencilerin sahip olma düzeyi görülmektedir (MEB, 2024). Görüldüğü gibi PISA'nın ölçmeye çalıştığı üç alanda da okuryazarlık kavramı ön plana çıkmaktadır.

1.1.1.Problem Durumu

Matematik öğretimi, bireylerin yaşam boyu karşılaştıkları sorunları çözme, eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirme bakımından temel bir alan olarak eğitim sistemlerinde özel bir öneme sahip olmaktadır (Baykul, 2003; Baki, 2006). Modern toplumlarda yalnızca akademik bilgiye değil, bu bilginin işlevsel kullanımıyla ilişkili olarak gelişen matematik okuryazarlığı kavramına da vurgu yapılmaktadır (Ersoy, 2003; Ojose, 2011). Matematik okuryazarlığı, bireylerin matematiği yalnızca bir ders içeriği olarak değil, gündelik yaşamın bir parçası olarak algılamasını ve farklı bağlamlarda matematiksel düşünmeyi etkin biçimde kullanabilmesini gerektirmektedir (Lengnink, 2005; Lutzer, 2005). Bu bağlamda, ülkelerin eğitim sistemlerinin kalitesi, öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerileri ne ölçüde yaşamla ilişkilendirebildiği ile yakından ilişkilidir (Kabael, 2019).

Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) tarafından yürütülmekte olan, öğrencilerin yaşam becerileri temelinde okuma, fen ve matematik alanlarındaki performanslarını ölçen uluslararası bir değerlendirme programıdır (Adams ve Wu, 2002; OECD, 2019). PISA, 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve becerilerini, yalnızca müfredat başarısı değil, aynı zamanda günlük yaşam problemlerini çözme yeterlilikleri açısından değerlendirmektedir (Schleicher, 2019). Bu yönüyle PISA, ülkelerin eğitim politikalarını yeniden şekillendiren önemli bir geri bildirim mekanizması olarak değerlendirilmektedir. Özellikle PISA matematik okuryazarlığı değerlendirmeleri, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırma, modelleme, çıkarım yapma ve

sonuçlarını yorumlama becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır (Stacey ve Turner, 2015).

Türkiye, PISA uygulamalarına 2003 yılından itibaren düzenli olarak katılmakta ve her döngüde öğrencilerin matematik performansları üzerine kapsamlı değerlendirmeler yapılmaktadır (EARGED, 2010; MEB, 2024). Ancak, Türkiye'nin PISA sonuçlarında uzun yıllardır OECD ortalamasının altında seyreden bir başarı düzeyine sahip olduğu görülmektedir (Berberoğlu, 2007; Aydın, Sarier ve Uysal, 2012). Bu durum, matematik öğretiminde yalnızca müfredat ve öğretim yöntemlerinin değil, aynı zamanda öğrencilerin okul iklimi, psikolojik özellikleri, sosyal becerileri ve matematiksel tutumları gibi bireysel ve çevresel değişkenlerin de belirleyici rol oynadığını göstermektedir (Dinçer, Akarsu ve Yılmaz, 2016; Genc ve Erbaş, 2019; Kabael ve Barak, 2016).

Okul iklimi, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde önemli bir bağlamsal faktör olarak kabul edilmektedir. Pozitif okul iklimi, öğrenci katılımını artırmakta, aidiyet duygusunu güçlendirmekte ve başarıyı desteklemektedir (Koç, 2007; Aydemir, Karalı ve Coşanay, 2020). Öğrencilerin öğretmenleriyle kurduğu iletişim, sınıf atmosferi ve okula yönelik tutumları, matematik başarısını dolaylı biçimde etkilemektedir. Buna ek olarak, öğrencilerin psikolojik ve sosyal becerileri, özellikle stresle başa çıkma, öz düzenleme, merak ve duygusal kontrol gibi faktörler, öğrenme motivasyonunun ve bilişsel performansın sürdürülebilirliğini sağlamaktadır (Aşıcı, 2009; Atahan, 2025).

Diğer yandan, matematiksel yetkinlik ve tutum, öğrencilerin PISA performanslarını doğrudan etkileyen bilişsel ve duyuşsal unsurlardır. Matematik kaygısı, özgüven ve kavramsal anlayış düzeyi, öğrencinin test performansını olduğu kadar, öğrenmeye yönelik istekliliğini de belirlemektedir (Altun, 2006; Özgen ve Bindak, 2008; Gök ve Yıldız, 2024). Özellikle matematiksel özgüvenin yüksek olduğu öğrencilerin problem çözme sürecine daha etkin katılım gösterdiği, buna karşın yüksek kaygı düzeyine sahip öğrencilerin düşük performans sergilediği bulunmuştur (Sahidin ve Sari, 2022; Putri, Elvi ve Siregar, 2025).

Bu bağlamda, PISA 2022 sonuçlarının Türkiye örnekleminde yeniden değerlendirilmesi, yalnızca matematiksel becerilerin değil, aynı zamanda

öğrencilerin psikolojik, sosyal ve çevresel özelliklerinin de başarı üzerindeki etkilerini anlamak bakımından önem taşımaktadır. Çünkü PISA verileri, eğitsel çıktıların çok boyutlu bir yapıda ele alınması gerektiğini göstermektedir (OECD, 2019). Öğrencilerin matematik okuryazarlığını açıklamak, yalnızca öğretim müfredatını değil; aynı zamanda eğitim ortamının kalitesini, öğrencilerin duygusal dayanıklılığını, öğrenmeye yönelik tutumlarını ve okul topluluğu içindeki etkileşimlerini dikkate almayı gerektirmektedir. Dolayısıyla bu araştırma, Türkiye’deki 15 yaş grubu öğrencilerin PISA 2022 verilerinden hareketle, matematik okuryazarlığı puanlarını etkileyen bireysel ve çevresel değişkenlerin kapsamlı biçimde incelenmesini amaçlamaktadır.

1.1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi, “Türkiye örnekleminde Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2022 verileri doğrultusunda ‘pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları’, ‘psikolojik ve sosyal beceriler’ ve ‘Matematiksel yetkinlik ve tutum’ değişkenleri ile öğrencilerin Matematik okuryazarlığı arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır ve bu değişkenler demografik özellikler açısından anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?” olarak belirlenmiştir.

1.1.2.1. Alt Problemler

1. Öğrencilerin “pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler” ve “Matematiksel yetkinlik ve tutum” puanlarına ilişkin özellikleri nelerdir?
2. PISA 2022 sonuçlarına göre, öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerine göre dağılımları nasıldır?
3. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanları; cinsiyet, okul türü, anne ve baba eğitim düzeyi ile ilkokula başlama yaşına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

4. “Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler”, “Matematiksel yetkinlik ve tutum” ve “Matematik okuryazarlığı” arasında anlamlı ilişkiler bulunmakta mıdır?
5. “Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler” ve “Matematiksel yetkinlik ve tutum” değişkenleri ayrı ayrı ve birlikte ele alındığında Matematik okuryazarlığını anlamlı düzeyde yordamakta mıdır?

1.1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, Türkiye’de PISA 2022 verilerine dayalı olarak öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerini etkileyen değişkenleri çok boyutlu biçimde analiz etmesi bakımından önem taşımaktadır. Matematik başarısı, yalnızca bilişsel bir yeti değil, aynı zamanda toplumsal kalkınmanın, ekonomik üretkenliğin ve bireysel problem çözme kapasitesinin göstergesi olmaktadır (Martin, 2007; OECD, 2019). Matematiksel okuryazarlık düzeyi yüksek bireylerin, teknolojik yeniliklere uyum sağlama, bilimsel düşünme ve analitik karar verme gibi 21. yüzyıl becerilerinde daha başarılı oldukları bilinmektedir (Yore vd., 2007; Aydemir vd., 2020).

PISA verileri, ülkelerin eğitim politikalarına yön veren en kapsamlı uluslararası değerlendirme araçlarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’nin PISA performansının yorumlanması yalnızca öğrenci başarısını değil, aynı zamanda eğitim sisteminin yapısal yeterliliğini ve eşitlik düzeyini de ortaya koymaktadır (Berberoğlu, 2007; MEB, 2024). Türkiye’nin PISA matematik alanında uzun yıllardır ortalamanın altında seyreden performansı, eğitimin niteliğini artırmaya yönelik politikaların şekillenmesinde önemli bir referans oluşturmaktadır.

Bu araştırma, öğrencilerin demografik özelliklerinin yanı sıra okul iklimi, öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ile matematiksel tutumların başarı üzerindeki etkisini inceleyerek, eğitimde fırsat eşitliği ve kalite göstergeleri açısından politika yapıcılara, öğretmenlere ve araştırmacılara değerli bulgular sunmaktadır. Özellikle öğrencilerin okul aidiyeti, öğretmen-öğrenci ilişkileri ve öğrenme ortamındaki destek düzeyi gibi unsurların matematik okuryazarlığıyla ilişkisini ortaya koyması, eğitim uygulamalarına doğrudan katkı sağlayabilecek bir yön

taşımaktadır (Koç, 2007; Genc ve Erbaş, 2019). Ayrıca çalışmanın bulguları, öğretmen yetiştirme programları açısından da önem taşımaktadır. Matematiksel okuryazarlığın geliştirilmesi, yalnızca öğrencilere yönelik değil, aynı zamanda öğretmenlerin pedagojik bilgi, ölçme-değerlendirme ve çağdaş öğretim stratejilerine ilişkin farkındalıklarının artırılmasını da gerektirmektedir (Altun, 2020; Balta ve Kanbolat, 2020). Bunun yanında, PISA sonuçları aracılığıyla elde edilecek verilerin Türkiye’deki öğretim programlarının güncellenmesi, müfredat hedeflerinin uluslararası standartlarla uyumlaştırılması ve öğrencilerin problem çözme odaklı düşünme becerilerinin geliştirilmesi bakımından önemli bir rehber niteliği taşıdığı değerlendirilmektedir (MEB, 2018; Kabael, 2019).

Bu araştırma Türkiye’nin eğitim politikalarına, öğretmen yetiştirme süreçlerine ve öğrenci başarısına yönelik çok boyutlu bir perspektif sunmaktadır. Matematiksel okuryazarlık düzeylerinin yalnızca bireysel yeterliliklerle değil, aynı zamanda psikososyal ve çevresel faktörlerle nasıl ilişkilendiğini ortaya koyarak, PISA sonuçlarının ülke eğitim sistemiyle bağlantılı biçimde yeniden yorumlanmasına katkı sağlamaktadır.

1.1.4. Sayıtlar

- Araştırmada kullanılan PISA 2022 veri seti geçerli ve güvenilir sonuçlar yansıtmaktadır.
- Öğrenciler, PISA testlerinde yer alan sorulara dürüst ve dikkatli biçimde yanıt vermektedir.
- Ölçülen değişkenler (demografik, psikolojik, sosyal ve tutumsal) öğrencilerin gerçek durumlarını yansıtmaktadır.
- İstatistiksel analizlerde kullanılan yöntemler için gerekli varsayımlar karşılanmıştır.

1.1.5. Sınırlılıklar

- Araştırma yalnızca 15 yaş grubundaki öğrencilerle sınırlıdır.

- Veriler yalnızca PISA 2022 Türkiye örnekleminde elde edilmiştir.
- Analizlerde kullanılan değişkenler, PISA veri setinde yer alan değişkenlerle sınırlıdır.
- Çalışma, nicel veri analizleri kapsamında yürütülmekte olup nitel yorumlar kapsam dışıdır.
- Bulgular, zaman ve örneklem bağlamında elde edilen sonuçları yansıtmaktadır.

1.1.6.Tanımlar

Matematik Okuryazarlığı: Matematiksel okuryazarlık, bireylerin matematiği yaşamın farklı alanlarında kullanabilme, matematiksel akıl yürütme yapabilme ve sorunları çözmede etkin biçimde kullanma yeterliliğidir (OECD, 2019; Kabael, 2019).

Matematik Yeterlilikleri: Matematik yeterlilikleri, bireyin bilgi, beceri ve tutumlarını bir araya getirerek farklı durumlarda anlamlı şekilde kullanabilme kapasitesini ifade etmektedir (Altun ve Bozkurt, 2017; Lengnink, 2005).

PISA (Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı): OECD tarafından yürütülmekte olan, 15 yaş grubundaki öğrencilerin okuma, fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerini değerlendiren uluslararası bir sınavdır (Adams ve Wu, 2002; Schleicher, 2019).

Okul İklimi: Okul iklimi, öğrencilerin, öğretmenlerin ve yöneticilerin okul ortamına ilişkin algılarını, iletişim biçimlerini ve aidiyet düzeylerini belirleyen psikososyal atmosferdir (Koç, 2007; Aydemir vd., 2020).

Psikolojik ve Sosyal Beceriler: Öğrencilerin stresle başa çıkma, duygularını yönetme, merak, öz düzenleme ve sosyal etkileşim gibi bilişsel ve duyuşsal yönelimlerini kapsayan becerilerdir (Aşıcı, 2009; Atahan, 2025).

1.2. Kavramsal Çerçeve

1.2.1. Matematik Öğretimi

Asırlar boyunca insanların sosyal ve kişisel gelişimlerinin önemli dayanaklarından biri de matematik olmuştur (Deringöl ve Değirmenci, 2024). İnsanlık tarihinin kadim bilim dallarından biri olarak bugün de var olmaya devam eden matematik, etrafımızdaki her şeyin bazı niteliklerini (büyüklük, miktar ve şekil gibi) ve ilişkilerini zihnimizde anlamlandırmamıza yarar (Barut ve Barut, 2024). Ev, okul, iş hayatı ve sosyal hayatın akışına etki eden matematik becerileri günlük hayatla her alanda iç içe geçmiştir (Xin vd., 2005). Markette, bakkalda, pazarda alış-veriş yapmak, para alıp verme hesabı yapmak gibi günlük hayatta sıkça kullandığımız beceriler için temel seviyede matematik yetileri gereklidir (Terzioğlu ve Akbıyık, 2023).

Matematik, en yalın tanımıyla hayatın soyutlanmış bir şekli olarak ifade edilebilir (Altun, 2006). Buradan hareketle matematiğin özünün aslında hayatın kendisi olduğu, hayatta karşılaşılan durum ve olayların aslında soyut matematiksel gerçeklerin somut şekle bürünmüş hali olduğu söylenebilmektedir. Umay (1996)'a göre ise matematik soyuttur ve bu soyutlukların somut hale getirilmesi matematiğin öğretilmesini kolaylaştırır, fakat bu durum insanı matematiğin bağlamından uzaklaştırır. Bundan dolayıdır ki matematiğin kendisi ve matematik öğretmek zordur. Herkes önemli bir matematikçi olamayacaktır ancak matematik hayatımızda çok önemli bir yer tuttuğu için herkes mümkün olduğunca matematik kapasitesini arttırmaya ve çocuklarına küçük yaşlardan itibaren matematiksel düşünme becerilerini kazandırmalıdır (Umay, 1996). Bunun için gerekli altyapı zaten insanın fitratında vardır. Öyle ki insanlar nasıl okuma yazma bilmeden sezgileriyle anadillerini öğrenip konuşabiliyorsa matematiği de aynı şekilde öğrenirler (Umay, 1996). Konuşurken kelimeleri art arda dilin kural ve yapılarına uygun şekilde sıraladığımız gibi düşünme esnasında da matematiğin yöntem ve kavramlarından yararlanarak problemlere çözümler geliştirebiliriz. (Umay, 1996). Yani aslında insanlar nasıl ki hayatlarını idame ettirecek şekilde dil öğrenebiliyorsa matematiği de hayatları süresince zorunlu yaşam koşullarına yetecek kadar öğrenebilir. Fakat ileri düzey işlemler, eğitim hayatı boyunca gereken, meslek hayatında lazım olan

matematiksel beceriler vb. durumlar için matematiğin artık sistematik bir şekilde öğrenilmesi gerekir. Bunun için matematiğin artık akademik düzeyde öğrenilmesi icap eder. Ancak, akademik beceriler söz konusu olunca karşılaşılan zorlukların büyük bölümü matematik becerileri hususunda ortaya çıkmaktadır (Terzioğlu ve Akbıyık, 2023). Bu zorluları aşmak için birçok yol olabilir. Matematik öğretimi, insanların gerçek yaşamda karşılaştıkları problem durumları ile başlamalıdır (Gravemeijer vd, 1990). Çünkü hayatta karşılaşılan problemler daha ilk yaşlarımızdan itibaren karşımıza çıkmaktadır. Matematiğin ve matematiksel düşünme becerilerinin karşılaşılan problemlerin çözümüne olan faydasını deneyimleyen kişi matematiği öğrenmeye daha hevesli olacaktır.

Matematik, geçmişten bu yana toplumların ana gereksinimlerinin karşılanması amacıyla kullanılmış, bilgi birikiminin artması neticesinde yeni ortaya çıkan ve gün geçtikçe gelişen diğer bilim dallarının ilerlemesine de katkı yaparak günümüz bilim ve teknolojisinin gelişmesi yolunda kritik bir faktör olmuştur (Görgen ve Tahta, 2005). Bilhassa matematiksel düşünme şekilleri ve akıl yürütme, matematik yöntemlerinden ve matematiksel dilden yararlanma diğer bilim dallarında ve teknolojinin gelişiminde vazgeçilmezdir (Ersoy, 2003). Buna paralel olarak günümüzde neredeyse bütün meslekleri icra etmek için matematiğe ve bilhassa matematiksel düşünmeye ihtiyaç duyulmakta, işverenler çalışanlarından ilk defa karşılaşılan problemlere çözüm geliştirmelerini beklemektedir. (Olkun ve Uçar, 2009). Dolayısıyla birbirinden bağımsız matematiksel becerilerden ziyade akıl yürütme kullanarak problemlere çözüm bulmaya ihtiyaç duyulmaktadır. (Olkun ve Uçar, 2009). Bu bağlamda, yetiştirilecek bireylerin günlük yaşamda matematiği kullanabilmesi, karşılaşılan problemleri çözebilmesi, bulduğu çözümleri ve fikirlerini başkalarıyla paylaşabilmesi, takım çalışmasına uyum sağlayabilmesi, matematik alanında kendine güvenmesi ve matematiğe karşı olumlu tutumlara sahip olması gerekmektedir (Baki, 2006). Bakıldığında bu özelliklere uygun bireylerin yetiştirilmesi için buna uygun bir matematik öğretimi anlayışının benimsenmesi gerekir.

Tüm ülkelerde ve tüm seviyedeki eğitim kurumlarında matematik öğretiminin ne kadar gerekli olduğu artık tartışmasız bir hakikat haline gelmiş ve milletlerin, ülkelerin öğretim programlarında matematiğe ayrılan yer milletlerin ve ülkelerin

kendi dillerine ayrılan yere neredeyse eşdeğer kabul edilmiştir (Çoban, 2002). Eskiden matematik öğretimi programlarında hesaplama ve işlemleri yapma yetenekleri ön plandayken, günümüzde artık genel olarak problem çözme, akıl yürütme, tahmin etme gibi kabiliyetler daha önemli hale gelmiştir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2009). Problem çözme ve analitik düşünmenin geliştirilmesinde kritik rol oynayan matematik, hayatımızın her döneminde ve her alanında karşılaştığımız problemleri anlamamızı ve bu problemleri çözmemizi kolaylaştırmaktadır (Barut ve Barut, 2024). Olkun ve Uçar (2009)'ın ifadesiyle geleneksel matematik öğretimi anlayışına göre öğretmen tarafından küçük beceri parçalarına ayrılan bilgiler öğrenciye aktarılır, öğrencilerin de alıştırmalar yaparak kendilerine aktarılan bu bilgileri tekrar etmeleri gerekir. Cevaplama yöntemleri önceden belirlenen ve sadece bir cevabı bulunan sorular arasından en fazla soruyu en kestirme yoldan cevaplayan öğrenci en başarılı öğrenci olarak kabul edilir. Böyle bir öğrenme ortamında çocuklar pasif alıcıdır, konuları en iyi bilen kişi olan öğretmenden bir sürü formül, şekil ve kural öğrenmek ve ezberlemek zorundadır. Günün sonunda öğrenciler sınıfta çözümü yapılmamış problemleri çözemeyen bireyler gelirler (Olkun ve Uçar, 2009). Ancak yeni anlayışa göre, mutlak, sade matematiksel bilgiyi öğrenmek değil matematik yaparak matematiği öğrenmek öncelenmektedir (Olkun ve Uçar, 2009). Çünkü matematik yapılırken, matematiksel bilgiyle birlikte birinin anlattıklarını dinleyerek veya izleyerek öğrenilemeyen ancak sürecin bir katılımcısı olduğu takdirde kazanılan düşünme becerileri geliştirilir. Matematik yapma esnasında hem bir formülün arka planında bulunan ilişkiler ve anlamlar öğrenilir hem de matematikte formüllerin çıkarılma yolları, tanımlara ulaşma yolları, nasıl genellemelerde bulunulacağı ve bu genellemeleri doğrulama şekilleri, iletişim ve ilişkilendirme ile akıl yürütme becerileri gibi pek çok mühim beceri kazanılmış olur (Olkun ve Uçar, 2009).

Bu yeni anlayışın çocukların gelişimleriyle de önemli bir uyumu vardır. Çünkü çocuklar, fiziksel gelişimlerinin bir gereği olarak, oyunlardan ve sportif faaliyetlere, zihinsel gelişimlerinin bir gereği olarak ise problem ve hadiseler üzerine fikir yürütmekten düşünmeye ilgi duyarlar, bundan dolayı da bunları yapar ve geliştirir (Skemp, 1986). Bu sebeptendir ki çocuklar direkt onlara söylenen bilgi ve formüllerden değil, bilgiyi kendileri oluşturmaktan zevk alırlar (Altun, 2006).

Atkinson (1992) ise sınıf öğretmenleriyle birlikte çalışarak bir kitap yazmış, bu kitapta, çocukların daha önce kendi yaşamları ve deneyimleri ile öğrendikleri matematik bilgileri ve problem çözme stratejilerini kullandıklarında matematiğe karşı daha üretken, sıcak, önyargısız ve korkusuz olduklarını ifade etmiştir (Atkinson, 1992, Akt., Umay, 1996).

Türkiye'nin ilk olarak katıldığı ve matematik okuryazarlığı alanına ağırlık verilen PISA 2003'te, Türk öğrenciler matematik alanında ortalama olarak 6 yeterli alanından 2. seviyede yer alarak diğer ülkelere göre başarısız olmuşlardır (Berberoğlu, 2007). Daha sonraki PISA uygulamalarında durum biraz daha iyileşse de Türkiye'nin sıralaması her zaman ortalamanın altında olmuştur. Bu gibi uluslararası ve ulusal seviyede uygulanan sınav uygulamalarının sonuçları ve bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar; ilköğretim kademesinden mezun ettiğimiz öğrencilerin bilhassa matematik alanında başarılı olmadığına işaret etmektedir (Yağcı ve Arseven, 2010). Bundan dolayı MEB tarafından hazırlanan yeni öğretim programlarında öğrencilere özellikle bilimsel araştırma, eleştirel düşünme, farklı düşünme, iletişim ve girişimcilik gibi davranışların kazandırılması hedeflenmiştir (Yağcı ve Arseven, 2010). Bunu hedefleyen sadece Türkiye değildir. Diğer bazı ülkeler de bu amaçla çalışmalar yapmıştır. Hatta bazı ülkeler bu tür çalışmalarını 20. Yüzyıl içerisinde yapmışlardır.

1970'li yıllarda, Matematiğin tarihte gerçek yaşam problemlerinden çıktığını, gerçek yaşamın matematikleştirildiğini, ondan sonra formal sisteme geçildiğini iddia ederek matematikte öğrenciye formal bilgiyi verdikten sonra uygulama yaptırma biçimindeki bir anlayışın didaktik olmadığını belirten Gerçekçi Matematik Öğretimi (Realistics Mathematics Education (RME))'nin temelini atan Hollandalı matematikçi ve eğitimci Hans Freudenthal (Smith ve Pellegrini, 2000)'a göre matematik öğrenmek bir anlamlandırma sürecidir ve bu fikrini “çocuk için matematik anlamlandırma ile başlar ve gerçek matematik yapmak için her yeni safhada anlamlandırmanın esas alınması gerekir” biçiminde ifade etmiştir (Altun, 2006). Freudenthal, gerçek modelden matematiğin kavramlarına varma biçiminde çalışan bu matematikleştirme olarak adlandırmıştır (Altun, 2006). Freudenthal'e göre Matematikleştirmeyi yalnızca matematikçiler yapmamalıdır ve bu kavram yeniden buluş ve keşfetme ile ilgilidir. Bu fikre göre matematikte formal bilgiye varmak son

aşamadır ve okullarda öğretilen matematiğin başlangıç noktası olmamalıdır. RME’de öğrencilere çalışabilecekleri, deneyler yapabilecekleri öğrenme ortamları sunulmalıdır. Böylece matematiksel bilgilere bireylerin ulaşması beklenir. Matematikleştirme sürecinin faydası bireylerin gerçek yaşamda karşılaştıkları olay ve durumları matematiksel bir yaklaşımla değerlendirmelerine vesile olur (Altun, 2006). Freudenthal Enstitüsünce geliştirilen RME yaklaşımı sayesinde Hollandalı öğrencilerin hem ulusal çapta hem de uluslararası alanda uygulanan sınavlarda matematik başarılarının arttığı fark edilmiştir. Bu duruma vakıf olan İngiltere, Almanya, Danimarka, İspanya, Amerika, Japonya ve Malezya gibi birçok ülke RME yaklaşımını benimsemiş ve kendi eğitim sistemlerine uyarlamışlardır (Yağcı ve Arseven, 2010). Bu ülkelerin de PISA gibi uluslararası sınavlarda ortalamanın üstünde başarılı olan ülkeler olması da gösteriyor ki matematik öğretiminin amacı, çocuklara bilgi aktarmak değil, onların zihinsel gelişimini desteklemek olmalıdır (Pesen, 2020). Dolayısıyla matematik öğretmenleri de klasik metotları terk edip teknolojiyi de içeren güncel ve çağdaş metotları uygulamalıdır (Aydın ve Doğan, 2012).

1.2.2. Matematik Okuryazarlığı

Bilgi çağında yaşayan insanlar olarak haiz olmamız gereken önemli vasıflardan biri hiç şüphesiz matematik okuryazarı kişiler olmaktır (Balta ve Kanbolat, 2020). Okuryazarlığın bir türü olan matematik okuryazarlığına ilişkin literatürdeki ilk tanımlama, Stacey ve Turner (2015)’e göre Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NCTM)’nce yapılmıştır. NCTM (1989)’nin yaptığı bu tanıma göre bir kişinin matematik okuryazarı olması; keşfetme, bağlantı kurma yeteneği ve mantık çerçevesinde çıkarım yapma yeteneği ile birlikte problem çözme aşamalarında farklı matematik yöntemlerini doğru ve etkili bir biçimde kullanabilmesi demektir. PISA tarafından kullanıldıktan sonra daha da bilinir hale gelen ve hem ulusal hem de uluslararası anlamda eğitim sistemlerinin yeniden şekillendirilmesi süreçlerinde en önemli faktörlerden biri haline gelmesi nedeniyle matematik okuryazarlığı, yalnız bir bilim alanı olması yönüyle bilgiyi değil, bununla birlikte bu bilgiyi gerçek durumlara yansıtma kabiliyetini de ifade eder (Kabael ve Barak, 2016; Brozo vd., 2007). PISA’ya göre matematik okuryazarlığı, kişinin

gerçek hayatta maruz kalacağı farklı problemlerle başa çıkmak maksadıyla matematiksel tahminde bulunma ve kullandığı matematiksel ifadeleri formüllerle gösterme, matematiği doğru bir şekilde kullanabilme ve tefsir edebilme kapasitesidir (MEB, 2024). PISA tarafından yapılan ve dünya çapında kabul gören kapsamlı matematik okuryazarlığı tanımlarından diğeri ise şu şekildedir:

Matematik okuryazarlığı bireyin matematiksel olarak akıl yürütmek ve çeşitli gerçek dünya bağlamlarındaki problemleri çözmek için matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesidir. Matematik okuryazarlığı; olayları tanımlamak, açıklamak ve önceden tahmin etmek için kavramlar, prosedürler, olgular ve araçlar içermektedir. Bireylerin, matematiğin dünyada oynadığı rolü bilmelerine ve yapıcı, katılımcı ve yansıtıcı 21. yüzyıl vatandaşlarının ihtiyaç duyduğu sağlam temelli hükümleri ve kararları vermelerine yardımcı olur.

Lutzer (2005) ise matematik okuryazarlığını, ortaya konan matematiksel fikirleri anlayıp kavrama ve buna göre yorum yapma potansiyeli şeklinde tarif etmektedir. Lengnink (2005)'in ifadesiyle matematik okuryazarlığı, kişinin matematiksel bilgileri kullanabilmesi ve kullandığı bilgiler üzerinden mantıksal sonuçlara ulaşabilmesi olarak tanımlanırken Martin (2007)'e göre ise insanların reel dünyadaki problemleri akıl süzgecinden geçirip tartabilmesi, analiz kabiliyeti, bunları formüllerle ifade edebilmesi ve bu problemlere çözüm bulmasını ifade eder. Kabael (2019) ise matematik okuryazarlığını, kişinin hayatında matematiksel deneyimleri tatbik etmesi ve hayatı da matematik çerçevesinde okuması ifade etmiştir. Tüm bu çalışmalarda da görüleceği üzere matematik okuryazarlığı, yaygın anlamda kişinin sosyal ve kişisel hayatını okuyup yorumlarken matematiğin sistematüğini kullanması, karşılaşması muhtemel problemlere çözüm ararken matematiksel analiz yöntemlerini kullanması ve analizlerinin sonucunu değerlendirerek matematiğin kendisinde var olan problem çözme stratejilerini kullanması ve çözüm üretmesi şeklinde ifade edilebilir.

Aslına bakılırsa matematik okuryazarlığı okulda öğrenilen matematik ile günlük hayat arasındaki bağı zayıflaması neticesinde ortaya çıkmıştır (Altun, 2020).

Matematik okuryazarlığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalar da bunu destekler niteliktedir. Öyle ki matematik okuryazarlığı kişinin yaşamında karşılaştığı problemleri çözerken matematiğin fonksiyonunun anlaşılmasını sağlar (Manfreda Kolar ve Hodnik, 2021). Zira matematik okuryazarlığı, insanların temel matematiği bilmesi ve günlük hayatlarında kullanma yetisidir ve bu konuda uzmanlaşmak matematiğin gündelik işlerle anlaşılması güç bir şekilde ilişkili olması sebebiyle oldukça önemlidir (Putri vd., 2025; Ojose, 2011). Dolayısıyla matematik okuryazarlığı konusunda yeteneği iyi olan öğrenci, karşılaşılan matematiksel kavramlardan hangilerinin öğrencinin karşısına çıkan olgu, durum veya problemle alakalı olduğu hususunda bir hassasiyete sahiptir. Bu hassasiyet, matematiksel kavramları kullanmak suretiyle problem çözmeye dönüşecektir (Sahidin ve Sari, 2022). Öyleyse hayatın güçlükleriyle mücadeleye hazır olmak isteyen kişiler gündelik problemleri çözerken matematiksel düşünme sistematüğini kullanma gücü anlamına gelen matematik okuryazarlığı becerisine sahip olmalıdır (Sahidin ve Sari, 2022; Genc ve Erbas, 2019; Oktiningrum vd., 2016).

1.2.3. Matematik Yeterlilikleri

Matematik yeterlilikleri, bireyin yalnızca sayısal işlemleri yapabilme becerisi değil, aynı zamanda matematiksel düşünme biçimlerini anlamlandırabilme, problem çözmeye akıl yürütme stratejilerini uygulayabilme ve bu süreçte bilişsel, duyuşsal ve sosyal boyutları bütünleştirebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Altun ve Bozkurt, 2017; Kabael, 2019). Günümüz dünyasında matematik, soyut bir disiplin olmanın ötesine geçmekte, teknolojik gelişmelerin, bilimsel ilerlemelerin ve ekonomik karar alma süreçlerinin merkezinde yer almaktadır. Bu nedenle bireylerin sahip oldukları matematiksel yeterlilik düzeyi, yalnızca eğitimsel bir gösterge değil, aynı zamanda toplumsal refahın ve bireysel yaşam kalitesinin belirleyicisi konumuna gelmektedir (OECD, 2019; Schleicher, 2019). Matematik yeterlilikleri, PISA değerlendirmelerinde “matematik okuryazarlığı” kavramı ile birlikte ele alınmakta ve bireyin gerçek yaşam durumlarında matematiksel bilgiyi kullanabilme becerisine işaret etmektedir (Adams ve Wu, 2002; Stacey ve Turner, 2015).

Matematik yeterliliği kavramı, 1980'lerden itibaren eğitim bilimleri literatüründe bilişsel, duyuşsal ve uygulamalı alt boyutlarıyla ele alınmaktadır (Skemp, 1986; National Research Council, 1989). Skemp (1986), matematik öğrenimini kavramsal ve işlemsel bilgi olarak iki düzlemde değerlendirmekte ve yeterliliğin bu iki bilginin bütünleşmesiyle mümkün olabileceğini savunmaktadır. Benzer biçimde Van de Walle, Karp ve Williams (2007) de matematiksel yeterliliğin temelinde kavramsal anlayış, işlemsel akıcılık, stratejik yeterlik, adaptif akıl yürütme ve üretken eğilim boyutlarının bulunduğunu belirtmektedir. Bu yaklaşım, PISA'nın da benimsemiş olduğu çok boyutlu yeterlik modelinin teorik zeminini oluşturmaktadır.

PISA çerçevesinde matematik yeterliliği, öğrencilerin bir durumu matematiksel olarak formüle etme, matematiksel kavramlar ve araçlar kullanarak çözüm üretme ve sonuçları yorumlayarak değerlendirme süreçlerinden oluşmaktadır (OECD, 2019). Bu süreç, matematiksel düşünmenin problem çözme bağlamında uygulanmasını gerektirmektedir. Kaiser ve Willender (2005), matematiksel yeterliliği, bireyin yalnızca doğru cevaba ulaşma becerisiyle değil, aynı zamanda bu cevaba ulaşma sürecinde sergilediği mantıksal tutarlılık, strateji geliştirme ve problem durumunu yeniden tanımlama yeteneğiyle ilişkilendirmektedir. Bu açıdan bakıldığında, matematik yeterlilikleri hem bilişsel hem de üst bilişsel süreçlerin etkin biçimde kullanıldığı karmaşık bir yapıyı temsil etmektedir.

Matematik yeterliliklerinin gelişimi, büyük ölçüde bireyin eğitimsel çevresine ve öğretim süreçlerine bağlı olarak şekillenmektedir. Altun (2006), matematik öğretiminin yalnızca bilgi aktaran bir süreç değil, öğrencilerin zihinsel modeller oluşturmaya imkân tanıyan bir öğrenme ortamı olması gerektiğini vurgulamaktadır. Olkun ve Uçar (2009) ise etkinlik temelli öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin matematiksel yeterliliklerini artırmada önemli bir rol oynadığını belirtmektedir. Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı da bu bağlamda önem taşımakta ve öğrencilerin günlük yaşamdan alınan bağlamlar üzerinden soyut matematiksel kavramları anlamlandırmasını sağlamaktadır (Yağcı ve Arseven, 2010; Gravemeijer, Hauvel ve Streefland, 1990). Bu yaklaşım, PISA'nın temel felsefesiyle de örtüşmektedir; çünkü PISA, öğrencilerin okulda öğrendikleri matematiği okul dışı

durumlara transfer edebilme becerilerini değerlendirmektedir (Ersoy, 2003; Oktiningrum, vd., 2016).

Matematik yeterliliği, yalnızca bilişsel performansla sınırlı olmayıp öğrencilerin duyuşsal özellikleriyle de doğrudan ilişkilidir. Özgen ve Bindak (2008), matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısının öğrencilerin matematiksel performansları üzerinde belirleyici bir etki oluşturduğunu ifade etmektedir. Benzer biçimde Genc ve Erbaş (2019), öğretmenlerin matematik okuryazarlığı kavramına ilişkin algılarının öğrencilerin yeterlilik düzeylerine yansıdığını, öğretmen farkındalığının bu bağlamda kritik bir unsur olduğunu göstermektedir. Matematiksel öz yeterlik, bireyin kendi yeteneklerine duyduğu güvenin bir yansıması olarak, yeterlilik kavramının psikolojik bileşenini oluşturmaktadır. Bu nedenle matematik yeterliliklerinin geliştirilmesi, yalnızca öğretim yöntemlerinin değil, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gereksinimlerinin de dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır (Ojose, 2011; Aydemir, vd., 2020).

Eğitim programları düzeyinde değerlendirildiğinde, matematik yeterliliklerinin kazanımı ulusal öğretim programlarının temel hedefleri arasında yer almaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı (2018), matematik uygulamaları dersi öğretim programında, öğrencilerin temel matematiksel kavramları anlamalarının yanında, bu bilgileri problem çözmeye, analiz etmeye ve karar verme süreçlerinde etkin biçimde kullanabilmelerini öngörmektedir. Bu hedefler, OECD'nin matematik okuryazarlığı tanımıyla paralellik göstermektedir. PISA 2022 Türkiye Raporu'nda da (MEB, 2024), öğrencilerin soyut matematiksel bilgiyi gerçek yaşam durumlarına aktarma becerilerinde sınırlılıklar bulunduğu belirtilmekte ve matematiksel yeterliliklerin bütüncül biçimde geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Matematik yeterliliklerinin ölçülmesi, uluslararası karşılaştırmalarda eğitim sistemlerinin niteliğini değerlendirmede kullanılan en güvenilir göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir (Brozo, vd., 2007; OECD, 2019). PISA matematik testleri, öğrencilerin bilgi düzeylerini değil, bilgiyi nasıl kullandıklarını, farklı durumlara nasıl transfer ettiklerini ve matematiksel akıl yürütme becerilerini ne ölçüde uygulayabildiklerini ortaya koymaktadır (Schleicher, 2019). Bu ölçüm yaklaşımı, klasik sınav anlayışından farklı olarak, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini

değerlendirmeye yöneliktir (Altun, 2020). Bu nedenle PISA matematik yeterlilikleri, ulusal sınav sistemlerinden farklı bir paradigmada konumlanmakta, öğrencilerin ezbere dayalı bilgi yerine, düşünme süreçlerini organize etme kapasitelerini ön plana çıkarmaktadır (Ilhan, 2023; Yılmaz-Koğar ve Aygün, 2015).

Matematik yeterlilikleri üzerine yapılan ulusal çalışmalar, Türkiye’de öğrencilerin yeterlilik düzeylerinin çeşitli değişkenlerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Aydın, Sarıer ve Uysal (2012), sosyoekonomik ve kültürel değişkenlerin PISA matematik sonuçları üzerindeki etkisini incelemiş ve aile eğitim düzeyi ile okul türünün önemli farklılıklar yarattığını ortaya koymuştur. Benzer biçimde Pala (2008), öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkilerini değerlendirmiş ve sınıf içi etkileşimin başarıyla yakından ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular, matematik yeterliliğinin bireysel olduğu kadar çevresel koşullarla da yakından ilişkili bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Yurt dışı literatürde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Kaiser ve Willender (2005), matematiksel yeterliliğin kültürel bağlamdan etkilendiğini, öğretim stratejilerinin ülkeden ülkeye farklılık gösterdiğini belirtmektedir. Lengnink (2005), matematik yeterliliğini, bireylerin kendi matematiksel düşüncelerini yansıtmaya ve eleştirebilme becerisiyle ilişkilendirmekte, bu yönüyle yeterliliğin metabilşsel bir yönünün bulunduğunu vurgulamaktadır. Manfreda Kolar ve Hodnik (2021) ise bağlamsal problem çözme süreçlerinin öğrencilerin matematiksel yeterlilik düzeylerini artırdığını, problem durumlarının gerçek yaşamla ilişkilendirildiğinde öğrenmenin kalıcılığının yükseldiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, PISA’nın matematik yeterliliklerini ölçme biçiminin pedagojik açıdan evrensel bir geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Matematik yeterliliklerinin gelişimi, bilişsel psikolojiyle de doğrudan ilişkilidir. Vygotsky’nin bilişsel gelişim kuramına dayanan çağdaş yaklaşımlar, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde sosyal etkileşimin ve dilin belirleyici rol oynadığını savunmaktadır (Atahan, 2025). Bu bakış açısı, matematik öğrenimini yalnızca bireysel bir etkinlik olarak değil, aynı zamanda kültürel bir etkileşim süreci olarak görmektedir. Smith ve Pellegrini (2000), eğitimin psikolojik yönelimlerinde bireyin öğrenme sürecinde aktif rol üstlenmesi gerektiğini, anlamlı öğrenmenin

etkileşim yoluyla gerçekleştiğini belirtmektedir. Bu nedenle matematik yeterliliği, bireyin sosyal çevresiyle kurduğu etkileşim içinde yapılandırılmaktadır.

Öğrenme ortamlarında matematik yeterliliklerinin desteklenmesi, öğrencilerin kavramsal düşünme süreçlerine yönelik etkinliklerin artırılmasıyla mümkündür. Altun (2003), dijital çağda okuryazarlığın yalnızca sözel değil, sayısal ve görsel bileşenleriyle de yeniden tanımlandığını belirtmektedir. Anderson (2002) ise görsel okuryazarlığın bilişsel etkinliklerle desteklendiğinde, öğrencilerin soyut düşünme yeteneklerinin geliştiğini ifade etmektedir. Dijital öğrenme ortamlarının matematiksel yeterliliklerin geliştirilmesinde etkili olduğu, oyun tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin motivasyonunu artırdığı da yeni araştırmalarda vurgulanmaktadır (Ajdini ve Merovci, 2025; Deringöl ve Değirmenci, 2024; Topan, 2024). Bu durum, çağdaş eğitim anlayışında matematik yeterliliklerinin yalnızca klasik öğretim yöntemleriyle değil, yenilikçi dijital araçlarla da desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Matematik yeterliliği, aynı zamanda ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarıyla da doğrudan ilişkilidir. Turgut (1977) ve Ertürk (1988), eğitimde ölçme ve değerlendirmenin temel amacının öğrencinin bilgi düzeyini belirlemekten öte, öğrenme sürecini yönlendirmek olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, matematik yeterliliklerinin ölçümünde yalnızca sonuç odaklı değil, süreç odaklı değerlendirmenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Koç (2007) da öğretim sürecinde ölçme ve değerlendirmenin öğrencilerin performanslarını izleme ve öğrenme süreçlerini geliştirme aracı olarak kullanılmasının önemine dikkat çekmektedir. PISA gibi uluslararası değerlendirmeler, bu anlamda yalnızca öğrenci performansını ölçmekle kalmamakta, aynı zamanda öğretim sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini de ortaya koymaktadır (OECD, 2019; Schleicher, 2019).

Matematik yeterlilikleri aynı zamanda öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel analiz yapabilme ve farklı stratejiler geliştirebilme becerileriyle de ilişkilidir (Altun, 2020). Yaratıcılık ve merak, özellikle problem çözme süreçlerinde alternatif yollar geliştirmeyi mümkün kılmaktadır (Aşıcı, 2009). Bu nedenle matematik yeterlilikleri, yalnızca standart çözümleri değil, farklı düşünme biçimlerini de içeren dinamik bir yapıya sahiptir. Xin, Jitendra ve Deatline-Buchman (2005), problem çözme

öğretiminin öğrencilerin matematiksel yeterliliklerini artırdığını, özellikle öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerde anlamlı gelişim sağladığını belirtmektedir. Bu bulgu, matematik öğretiminde bireysel farklılıkların dikkate alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Ulusal literatürde yapılan çalışmalar da öğrencilerin matematik yeterliliklerinin ölçülmesi ve geliştirilmesi konusuna farklı perspektifler sunmaktadır. Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki (2011), ilköğretim sekizinci sınıf ders kitaplarındaki soruları PISA yeterlik düzeylerine göre sınıflandırmış ve soruların çoğunlukla alt düzey bilişsel becerileri ölçtüğünü tespit etmiştir. Bu sonuç, öğretim materyallerinin öğrencilerin üst düzey yeterliliklerini geliştirmede yetersiz kaldığını göstermektedir. Çolak (2006) ve Demirdöğen (2007) ise materyal kullanımının ve gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin kavramsal anlayışlarını artırdığını, bunun da yeterlilik düzeyine olumlu katkı sağladığını göstermektedir.

Matematik yeterlilikleri, çağdaş toplumlarda bireysel yaşam becerilerinin de temelini oluşturmaktadır. Güneş (2000), okuma-yazma öğretimi ile matematik öğretimi arasında bilişsel benzerlikler bulunduğunu, her iki alanda da anlamlandırmanın temel rol oynadığını belirtmektedir. Akyüz (2012) ve Ertürk (1988), Türk eğitim sisteminde bilgi aktarımının ön planda olmasının, öğrencilerin yeterlilik düzeylerini sınırladığını vurgulamaktadır. Bu durum, eğitimde ölçme-değerlendirme ve öğretim stratejilerinin yeniden yapılandırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

1.2.4. PISA Sınavları

Hemen her devletin kendi eğitim sistemlerinin süreç veya çıktılarını görmek, ölçmek ve değerlendirmek için uyguladığı ulusal sınavlar olduğu gibi kimi devletlerin diğer devletlere kıyasla bulunduğu durumu görmek amacıyla dâhil olduğu uluslararası değerlendirme programları da vardır. Türkiye'nin bu amaçla dâhil olduğu programlardan biri PISA'dır. Eğitimciler ve politika yapıcılar PISA vb. uygulamaların neticelerinden yararlanarak eğitim politikalarına yön vermek, ülkeye uygun bir eğitim vizyonu oluşturmak ve buna göre eğitimi planlamak gibi amaçlarla kararlara imza atmaktadırlar (Aydın, Sarier ve Uysal, 2012).

PISA izleme araştırması, OECD tarafından üç yılda bir uygulanmaktadır (MEB, 2024). PISA, dünya genelinde zorunlu öğretimi bitirme çağına denk gelen 15 yaşındaki öğrencilerin günümüz modern toplumunda yer edinebilmek için ihtiyaç duydukları temel bilgi ve becerilere sahip olma derecelerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde hem öğrencilerin okuldaki bilgileri ne kadar öğrendiğini belirler hem de bu bilgileri okulda ve okul dışında karşılaştığı durumlar için nasıl yorumladığını ve buna göre ne derece iyi uyguladığını da mercek altına alır (MEB, 2024). 1990'lı yılların bitimine dek dünya genelindeki ülkelerin eğitim durumlarını karşılaştırmak amacıyla OECD tarafından kullanılan en önemli gösterge okullaşma oranıydı. Ancak okullaşma oranı öğrencilerin bilgi düzeyleri ve bu bilgiyi uygulayabilme kabiliyetine dair birçok soruyu cevapsız bıraktığı için 2000 yılından itibaren PISA projesinin uygulanmasına başlanmıştır (Adams ve Wu, 2002). Nitekim PISA geleneksel ölçme ve değerlendirme türlerinden farklı olarak öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgilerden yola çıkarak farklı çıkarımlar yapabilmelerini, disiplinler arası düşünmeyi geliştirmeyi ve maruz kaldıkları problem ve zorluklar karşısında doğru stratejileri kullanarak yenilikçi bir şekilde uygulayabilmelerini hedeflemiş, dolayısıyla bu göstergeleri ortaya koymuş, bununla birlikte ülkelerin ve ekonomi yönetenlerin karşılaştırma yapmalarına olanak sağlamış ve eğitim politikalarını geliştirirken kullanabilecekleri verileri sağlamıştır (OECD, 2019; Schleicher, 2019).

1.2.5. PISA Yeterlilikleri

Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından yürütülmekte olan, ülkelerin eğitim sistemlerinin çıktılarını ölçmeye yönelik en kapsamlı ve etkili değerlendirme mekanizmalarından birini oluşturmaktadır (Adams ve Wu, 2002; OECD, 2019; Schleicher, 2019). PISA, her üç yılda bir, 15 yaş grubundaki öğrencilerin okuma, fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerini değerlendirmekte ve bu alanlardaki performanslarını ülkeler arasında karşılaştırılabilir bir biçimde analiz etmektedir. PISA'nın temel amacı, öğrencilerin okulda edindikleri bilgileri gerçek yaşam durumlarında nasıl kullandıklarını, bu bilgileri nasıl transfer ettiklerini ve problem çözme süreçlerinde nasıl uyguladıklarını ortaya koymaktır (OECD, 2019). Bu

yönüyle PISA, geleneksel başarı testlerinden farklı olarak, öğrenmenin yalnızca bilişsel düzeyini değil, aynı zamanda anlam kurma, eleştirel düşünme, uygulama ve yorumlama yeterliliklerini de değerlendirmektedir (Stacey ve Turner, 2015).

PISA yeterlilikleri, öğrencilerin yalnızca akademik bilgi düzeylerini değil, yaşamın farklı alanlarında karşılaştıkları karmaşık problemleri çözme yetkinliklerini ölçmektedir. OECD (2019), PISA'yı "bilgiyi edinme değil, bilgiyi kullanma yeteneğini ölçen bir değerlendirme sistemi" olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda PISA, öğrencilerin yalnızca öğrenme sürecinde değil, öğrenilen bilgiyi farklı bağlamlarda uygulayabilme süreçlerinde de yeterlilik düzeylerini ortaya koymaktadır. Bu yönüyle PISA, 21. yüzyıl becerileriyle doğrudan ilişkili bir çerçevede konumlanmaktadır (Yore vd., 2007). Matematik, fen ve okuma alanlarında değerlendirilen öğrenciler, her döngüde belirlenen ana alan üzerinden ayrıntılı biçimde ölçülmekte; diğer iki alan ise destekleyici alanlar olarak ele alınmaktadır (Schleicher, 2019).

Matematik alanında PISA, "matematik okuryazarlığı" kavramı üzerinden hareket etmekte ve bu kavramı, bireyin matematiği gerçek yaşam durumlarında kullanma, yorumlama, modelleme ve karar verme süreçlerinde etkin biçimde uygulama becerisi olarak tanımlamaktadır (OECD, 2019; Kabael, 2019). Dolayısıyla PISA matematik yeterlilikleri, salt işlemsel bilgiye değil, anlamlandırma, soyutlama, akıl yürütme ve yansıtma becerilerine dayalı bir ölçme modeline sahiptir. Kaiser ve Willender (2005), PISA matematik yeterliliklerinin geleneksel sınavlardan farklı olarak, öğrencilerin problem çözme süreçlerindeki düşünme kalıplarını ortaya çıkardığını belirtmektedir. Bu bağlamda, PISA yeterlilikleri bir "bilgi testinden" ziyade bir "düşünme testi" olarak işlev görmektedir.

PISA'nın yeterlilik çerçevesi üç temel bileşenden oluşmaktadır: kapsam (content), süreç (process) ve bağlam (context). OECD (2019) bu bileşenlerin, matematiksel yeterliliğin ölçümünde bütüncül bir değerlendirme yaklaşımı sunduğunu vurgulamaktadır. Kapsam bileşeni, öğrencilerin hangi matematiksel içeriği kullanarak problemi çözmeleri gerektiğini; süreç bileşeni, öğrencinin problemi çözmek için izlediği akıl yürütme adımlarını; bağlam bileşeni ise öğrencinin bu süreçleri hangi yaşam durumunda uyguladığını açıklamaktadır. Bu

model, matematiksel düşünmenin çok boyutlu doğasını dikkate alan bir yaklaşımı temsil etmektedir (Stacey ve Turner, 2015; Lengnink, 2005).

PISA matematik yeterlilik düzeyleri, OECD tarafından altı seviye şeklinde sınıflandırılmaktadır. En düşük düzey olan Seviye 1, öğrencinin yalnızca temel işlemleri gerçekleştirebilme kapasitesine işaret ederken, en yüksek düzey olan Seviye 6, öğrencinin soyut modeller oluşturma, çok adımlı karmaşık problemleri çözme ve farklı temsilleri bir arada kullanabilme becerisini ifade etmektedir (OECD, 2019; Kabael, 2019). Bu sınıflama, matematiksel yeterliliğin yalnızca bilgi değil, aynı zamanda akıl yürütme ve uygulama yetenekleriyle ilişkilendirildiğini göstermektedir. Altun ve Bozkurt (2017) de PISA matematik yeterlilik düzeylerinin problem türlerine göre yeni bir sınıflama modeli oluşturulabileceğini önermekte ve öğrencilerin bilişsel süreçlerinin bu yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır.

PISA matematik yeterliliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan test maddeleri, çoğunlukla açık uçlu veya çok adımlı sorulardan oluşmaktadır. Bu sorular, öğrencilerin yalnızca sonucu bulmalarını değil, aynı zamanda sonuca ulaşma süreçlerini de göstermelerini gerektirmektedir (OECD, 2019). Gravemeijer, Hauvel ve Streefland (1990), gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının bu tür sorular için uygun bir pedagojik temel sunduğunu, çünkü öğrencilerin yaşam bağlamlarını kullanarak matematiksel düşünme geliştirmelerine olanak sağladığını belirtmektedir. PISA sorularının önemli bir bölümü, günlük yaşamdan alınmış durumlar üzerine kurgulanmaktadır. Bu durum, öğrencilerin matematiği yaşamla ilişkilendirme düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır (Oktiningrum vd., 2016; Ersoy, 2003).

Türkiye'nin PISA performansları incelendiğinde, öğrencilerin genellikle orta ve alt düzey yeterlilik basamaklarında yoğunlaştığı görülmektedir (EARGED, 2010; MEB, 2024). Aydın, Sarier ve Uysal (2012), bu durumun sosyoekonomik koşullar, okul türü ve ebeveyn eğitim düzeyi gibi değişkenlerle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Berberoğlu (2007) da Türkiye'nin PISA sonuçlarına ilişkin analizinde, öğrencilerin problem çözme süreçlerinde yeterli strateji geliştiremediklerini ve matematiksel modelleme becerilerinin sınırlı olduğunu

belirtmektedir. Bu bulgular, PISA yeterliliklerinin yalnızca bireysel düzeyde değil, sistemik ve politik düzeyde de değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

PISA'nın ölçtüğü yeterlilikler yalnızca bilişsel performans göstergesi olarak değil, aynı zamanda eğitim politikalarının yönünü belirleyen bir geri bildirim mekanizması olarak işlev görmektedir (Schleicher, 2019). PISA raporları, ülkelerin eğitim sistemlerindeki güçlü ve zayıf yönleri nesnel biçimde ortaya koymakta ve bu doğrultuda politika önerileri geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Adams ve Wu (2002) tarafından hazırlanan PISA 2000 Teknik Raporu, bu sürecin metodolojik temellerini ayrıntılı biçimde açıklamaktadır. PISA'nın ölçme modeli, "item response theory" (madde tepki kuramı) temelinde yapılandırılmakta, bu sayede farklı ülkelerde uygulanan testlerin karşılaştırılabilirliği sağlanmaktadır. Bu durum, PISA'nın güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmaktadır.

PISA yeterlilikleri, aynı zamanda okuryazarlık kavramının yeniden tanımlanmasına da katkı sağlamaktadır. Aşıcı (2009), okuryazarlığın yalnızca dilsel bir beceri değil, aynı zamanda bireyin sosyal ve bilişsel dünyasında anlam üretme süreci olduğunu vurgulamaktadır. Altun (2003) ve Güneş (2000) de dijital çağda okuryazarlığın çoklu bileşenler içerdiğini, matematiksel düşünme, görsel okuryazarlık ve e-okuryazarlık gibi alt alanlarla bütünleştiğini belirtmektedir. PISA'nın bu kapsamda okuryazarlığı "bilgiyi anlamlandırma ve kullanma kapasitesi" olarak tanımlaması, eğitim sistemlerinde okuryazarlık anlayışının genişlemesine yol açmaktadır (OECD, 2019; Brozo vd., 2007).

PISA matematik yeterliliklerinin teorik temeli, matematiksel okuryazarlık çerçevesi üzerine kuruludur. Bu çerçeve, bireyin gerçek yaşam durumlarında matematiği nasıl kullandığını açıklamakta ve üç temel bilişsel süreç etrafında şekillenmektedir: formüle etme, uygulama ve yorumlama (Stacey ve Turner, 2015). Formüle etme süreci, bireyin gerçek bir problemi matematiksel terimlere dönüştürmesini; uygulama süreci, bu matematiksel modeli kullanarak çözüm üretmesini; yorumlama süreci ise elde edilen sonucun gerçek yaşam bağlamında anlamlandırılmasını içermektedir (OECD, 2019). Bu üçlü yapı, matematiksel düşünmenin analitik, yaratıcı ve eleştirel bileşenlerini bütünleştiren bir öğrenme çerçevesi sunmaktadır.

Bu yeterliliklerin gelişimi, öğretim yöntemleriyle doğrudan ilişkilidir. Baki (2006) ve Baykul (2003), matematik öğretiminde öğrencinin aktif katılımını önceleyen pedagojik yaklaşımların yeterlilik düzeyini artırdığını belirtmektedir. Olkun ve Uçar (2009) tarafından önerilen etkinlik temelli öğretim modeli, PISA’da değerlendirilen üst düzey yeterliliklerin gelişimine katkı sağlamaktadır. Yağcı ve Arseven (2010) de gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımının, PISA’nın problem temelli ölçme anlayışıyla örtüştüğünü ve öğrencilerin problem çözme süreçlerinde daha yüksek performans gösterdiğini ifade etmektedir.

PISA yeterliliklerinin incelenmesinde psikolojik ve sosyal değişkenler de belirleyici olmaktadır. Özgen ve Bindak (2008), matematik okuryazarlığı öz yeterlik düzeyinin öğrencilerin PISA performanslarını anlamlı biçimde yordadığını belirtmektedir. Benzer şekilde Genc ve Erbaş (2019), öğretmenlerin matematik okuryazarlığı kavramına yönelik farkındalıklarının öğrencilerin yeterlilik düzeylerini etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, PISA yeterliliklerinin yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal bileşenler içerdiğini göstermektedir.

PISA yeterliliklerinin değerlendirilmesi, farklı ülkelerdeki kültürel ve pedagojik bağlamları da dikkate almaktadır. Lengnink (2005), matematiksel yeterliliğin yansıtıcı bir düşünme süreci olduğunu, öğrencilerin kendi düşünme biçimlerini gözden geçirme yeteneğiyle ilişkili olduğunu belirtmektedir. Bu yaklaşım, PISA’nın değerlendirme modelinde yer alan “reflection” (yansıtma) boyutuyla uyumludur. Manfreda Kolar ve Hodnik (2021) ise PISA benzeri bağlamsal problemlerin öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirdiğini ve öğrenmenin kalıcılığını artırdığını göstermektedir.

Türkiye özelinde yapılan araştırmalar, PISA yeterliliklerinin ulusal sınavlarla karşılaştırıldığında daha üst düzey bilişsel süreçleri ölçtüğünü ortaya koymaktadır. İlhan (2023), Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamındaki matematik sorularını PISA yeterlilik düzeylerine göre analiz etmiş ve ulusal soruların çoğunlukla alt düzey bilişsel becerilere odaklandığını belirtmiştir. Yılmaz-Koğar ve Aygün (2015) de benzer biçimde TEOG sınavlarının kapsam geçerliğini incelemiş ve PISA düzeyinde üst bilişsel yeterlilikleri ölçmediğini saptamıştır. Bu durum, PISA’nın Türkiye’deki sınav sistemine kıyasla daha bütüncül bir değerlendirme sunduğunu göstermektedir.

PISA yeterliliklerinin değerlendirilmesi, eğitim sistemlerinin reform süreçlerinde yönlendirici bir araç olarak kullanılmaktadır. MEB (2022), Türkiye'nin PISA 2022 sonuçlarını değerlendirirken, öğrencilerin özellikle üst düzey problem çözme ve modelleme becerilerinde gelişmeye açık alanlar bulunduğunu vurgulamaktadır. Bu bulgu, öğretim programlarının yeniden yapılandırılması ve öğretmen eğitiminde PISA yaklaşımının pedagojik düzeyde benimsenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Altun, 2020; Balta ve Kanbolat, 2020).

PISA yeterliliklerinin kapsamı yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda bireyin öğrenme sürecindeki motivasyon, öz düzenleme ve yaratıcılık gibi duyuşsal faktörleri de içermektedir (Aşıcı, 2009; Atahan, 2025). Bu nedenle PISA sonuçları, eğitim sistemlerinin yalnızca öğretimsel çıktıları değil, aynı zamanda öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını da yansıtmaktadır. Öğrencilerin stresle başa çıkma, merak, duygusal kontrol gibi psikolojik becerileri, problem çözme süreçlerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Putri vd., 2025; Sahidin ve Sari, 2022).

Eğitim teknolojilerindeki gelişmeler de PISA yeterliliklerinin değerlendirilmesinde yeni yöntemlerin kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Ajdini ve Merovci (2025), dijital oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel yeterlilik düzeylerini artırdığını, öğrenmeyi eğlenceli ve etkileşimli hale getirdiğini belirtmektedir. Anderson (2002) ise görsel okuryazarlığın bilişsel süreçleri desteklediğini, öğrencilerin karmaşık problemlerde analitik düşünme becerilerini güçlendirdiğini ifade etmektedir. Bu durum, PISA'nın 2025 ve sonraki döngülerinde dijital yeterliliklerin daha fazla vurgulanacağını göstermektedir.

PISA yeterliliklerinin değerlendirilmesi süreci, aynı zamanda ölçme-değerlendirme biliminin temel ilkeleriyle uyumlu bir biçimde yürütülmektedir. Turgut (1977) ve Koç (2007), eğitimde ölçme sürecinin yalnızca sonuç değil, süreç odaklı olması gerektiğini vurgulamaktadır. PISA da bu anlayışı benimseyerek, öğrencinin nasıl düşündüğünü, çözüm sürecinde hangi stratejileri kullandığını ve hatalardan nasıl öğrendiğini ölçmeye odaklanmaktadır (Adams ve Wu, 2002). Bu yaklaşım, öğrenmenin doğasına uygun olarak değerlendirmeyi bir öğrenme aracı haline getirmektedir.

1.2.6. PISA Matematik Okuryazarlığı Yeterlilikleri

Matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, çağdaş eğitim sistemlerinde bireylerin yalnızca bilgiye sahip olmasını değil, bu bilgiyi anlamlandırmasını, kullanmasını, eleştirel biçimde değerlendirmesini ve günlük yaşamda karşılaştığı sorunları çözmede etkin biçimde uygulamasını ifade etmektedir (Ersoy, 2003; OECD, 2019; Kabael, 2019). Bu kavram, matematiğin salt soyut bir disiplin olmaktan çıkarak bireylerin toplumsal, ekonomik ve teknolojik yaşamlarında anlamlı bir araç haline geldiğini göstermektedir. PISA'nın matematik okuryazarlığı yeterlilikleri çerçevesi, bu anlayışa dayanmakta ve öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini ölçmeyi amaçlamaktadır (Stacey ve Turner, 2015; Schleicher, 2019).

Matematik okuryazarlığı yeterliliği, OECD tarafından “bireyin matematiği tanıma, anlamlandırma ve matematiksel düşünme biçimlerini kullanarak karar verme, problem çözme ve toplumsal yaşama katılma yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2019). Bu tanım, matematiğin yalnızca akademik bir alan değil, aynı zamanda bireyin yaşam boyu öğrenme sürecinde temel bir araç olduğunu göstermektedir. Altun (2006), matematik öğretiminin temel amacının öğrencilerin matematiği anlamlı biçimde kullanabilmesini sağlamak olduğunu, bu nedenle okuryazarlığın matematik öğretiminin nihai çıktısı haline geldiğini belirtmektedir. Kabael (2019) ise matematik okuryazarlığının, bireyin matematiğe ilişkin bilişsel yeterliliğinin yanı sıra tutum, motivasyon ve öz güven gibi duyuşsal yönleri de içerdiğini vurgulamaktadır.

Matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, PISA değerlendirme sisteminin merkezinde yer almakta ve bireylerin soyut düşünme, analitik akıl yürütme ve problem çözme becerilerini bütüncül bir yapıda ölçmektedir. Kaiser ve Willender (2005), matematiksel okuryazarlığın bir bireyin yalnızca matematiksel araçları kullanma yeteneği değil, aynı zamanda bu araçlarla gerçek yaşam problemlerini yeniden formüle etme becerisi olduğunu ifade etmektedir. Bu çerçevede matematik okuryazarlığı yeterliliği, bilişsel, duyuşsal ve uygulamalı yönleriyle çok boyutlu bir kavram olarak değerlendirilmektedir.

PISA matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, üç temel bileşenden oluşmaktadır: formüle etme, uygulama ve yorumlama (Stacey ve Turner, 2015; OECD, 2019). Formüle etme süreci, bireyin gerçek yaşamdan alınan bir problemi matematiksel dile dönüştürme ve problem durumunu modelleme sürecini ifade etmektedir. Uygulama süreci, öğrencinin bu modeli kullanarak matematiksel işlemleri yürütmesini ve çözüm stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır. Yorumlama süreci ise elde edilen çözümün gerçek yaşam bağlamında anlamlandırılması, doğrulanması ve eleştirel biçimde değerlendirilmesi aşamasını temsil etmektedir. Bu üç süreç bir arada değerlendirildiğinde, matematiksel okuryazarlığın yalnızca bir sonuç değil, aynı zamanda bir düşünme biçimi olduğu anlaşılmaktadır (Lengnink, 2005).

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin kapsamı, PISA tarafından belirlenen altı düzey üzerinden yapılandırılmaktadır (OECD, 2019). En düşük yeterlik düzeyi olan Seviye 1, öğrencinin yalnızca basit işlemleri ve açık biçimde ifade edilmiş rutin problemleri çözebilmesini içerirken; en yüksek düzey olan Seviye 6, öğrencinin soyut kavramlarla çalışabilme, karmaşık modelleme yapabilme ve farklı stratejiler arasında ilişki kurabilme yeteneğini ifade etmektedir. Bu sınıflama, öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerini yansıtmakta ve matematiksel düşünmenin giderek karmaşıklaşan doğasını ortaya koymaktadır (Kabael, 2019; Altun ve Bozkurt, 2017).

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan test maddeleri, genellikle gerçek yaşam bağlamlarından alınmış problem durumlarına dayanmaktadır. Gravemeijer, Hauvel ve Streefland (1990), gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının, öğrencilerin matematiği yaşamla ilişkilendirme becerisini geliştirdiğini ve bu nedenle PISA testlerinin pedagojik olarak bu yaklaşımla uyumlu olduğunu belirtmektedir. Oktiningrum, Zulkardi ve Hartono (2016) da PISA benzeri matematik sorularının öğrencilerin ulusal müfredatla günlük yaşam arasındaki ilişkiyi kavramalarına yardımcı olduğunu, bu sayede öğrenmenin kalıcılığını artırdığını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, PISA matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, yalnızca öğrencilerin ne kadar bildiğini değil, bu bilgiyi ne kadar etkili kullandığını da ölçmektedir.

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin değerlendirilmesi sürecinde, bilişsel olduğu kadar duyuşsal değişkenler de önemli bir rol oynamaktadır. Özgen ve Bindak (2008), matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeyinin öğrencilerin performansları üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu; yüksek öz güvenin problem çözme süreçlerinde başarıyı artırdığını ifade etmektedir. Benzer biçimde Genc ve Erbaş (2019), öğretmenlerin matematik okuryazarlığı kavramına yönelik farkındalıklarının öğrencilerin yeterlilik düzeylerini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Bu sonuç, matematiksel okuryazarlığın yalnızca bireysel bir yetkinlik değil, aynı zamanda öğretim süreci ve okul iklimiyle bütünleşik bir olgu olduğunu ortaya koymaktadır.

PISA matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, bireyin matematiği günlük yaşamın farklı alanlarında kullanabilme kapasitesine dayanmakta ve bu yönüyle iş, ekonomi, teknoloji ve bilim alanlarında karar verme süreçlerinde merkezi bir role sahip olmaktadır (Lutzer, 2005; Martin, 2007). OECD (2019), matematik okuryazarlığını sürdürülebilir kalkınma, toplumsal katılım ve ekonomik üretkenlik açısından stratejik bir beceri olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle matematik okuryazarlığı, yalnızca bireysel düzeyde değil, toplumsal refahın ve ülke rekabet gücünün de belirleyici göstergelerinden biri haline gelmektedir.

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin gelişimi, öğretim programlarının niteliğiyle yakından ilişkilidir. MEB (2018) tarafından yayımlanan Matematik Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nda, öğrencilerin problem çözme, modelleme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hedefler vurgulanmaktadır. Ancak MEB (2022) PISA Türkiye Raporu, öğrencilerin matematiksel kavramları gerçek yaşam bağlamında kullanmada zorluk yaşadıklarını, özellikle modelleme ve yorumlama aşamalarında düşük performans sergilediklerini göstermektedir. Bu bulgu, matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin öğretim programlarıyla daha güçlü biçimde ilişkilendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Berberoğlu, 2007; Aydın vd., 2012).

Matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, bilişsel psikoloji açısından da anlamlı bir zemin üzerine oturmaktadır. Skemp (1986), anlamlı öğrenmenin, öğrencinin kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında bağlantı kurabilmesiyle gerçekleştiğini belirtmektedir. Vygotsky temelli yaklaşımlar ise, bireyin öğrenme sürecinde sosyal

etkileşim ve dilin önemini vurgulamakta, bu etkileşimin matematiksel düşünme becerilerini güçlendirdiğini göstermektedir (Atahan, 2025). Bu açıdan bakıldığında, matematik okuryazarlığı yeterlilikleri yalnızca bireysel bir bilişsel süreç değil, aynı zamanda kültürel ve sosyal bir etkileşim alanı olarak da değerlendirilmektedir (Smith ve Pellegrini, 2000).

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin gelişimi, öğrencilerin bilişsel süreçlerinin yanı sıra, merak, yaratıcılık, öz düzenleme ve stresle başa çıkma gibi psikolojik ve sosyal becerileriyle de ilişkilidir. Aşıcı (2009), okuryazarlığın bireyin kişisel ve sosyal gelişiminde bir değer olduğunu, öğrenme süreçlerinin duyuşsal yönünün akademik başarıyı doğrudan etkilediğini belirtmektedir. Putri vd. (2025), öğrencilerin öğrenme stilleri ile matematik okuryazarlığı performansları arasındaki ilişkiyi analiz etmiş ve öğrenme sürecinde bireysel farklılıkların yeterlilik düzeylerini anlamlı biçimde etkilediğini göstermiştir. Bu bulgular, PISA matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin yalnızca bilgi temelli değil, aynı zamanda kişisel farkındalık ve öğrenme stratejileriyle ilişkilendirilen çok boyutlu bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin ölçülmesinde kullanılan araçlar, eğitimde ölçme ve değerlendirme ilkeleriyle uyumlu biçimde geliştirilmektedir. Adams ve Wu (2002) tarafından ortaya konulan PISA 2000 teknik çerçevesi, madde tepki kuramına dayalı ölçme modelinin güvenilirliğini sağlamaktadır. Turgut (1977) ve Koç (2007), ölçme sürecinde öğrenci performansını izleme, gelişimi değerlendirme ve öğretim süreçlerine yön verme işlevlerinin önemini vurgulamaktadır. PISA'nın yaklaşımı bu ilkelerle uyumlu biçimde, öğrencilerin yalnızca doğru cevap verme becerilerini değil, problem çözme sürecinde izledikleri stratejileri de değerlendirmektedir. Bu durum, PISA'nın eğitimde değerlendirmenin niteliğini yükselten bir model sunduğunu göstermektedir (Schleicher, 2019).

PISA matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, ülkelerin eğitim sistemleri arasında karşılaştırma yapılmasına olanak tanımakta ve bu karşılaştırmalar, eğitim politikalarının şekillenmesinde belirleyici olmaktadır. OECD (2019), PISA verilerinin ülkeler arası rekabetin ötesinde, ortak öğrenme süreçlerinin geliştirilmesi açısından değerlendirildiğini belirtmektedir. Türkiye açısından bakıldığında, PISA

sonuçları, öğrencilerin matematiksel düşünme, problem çözme ve modelleme yeterliliklerinde gelişmeye açık alanlar bulunduğunu göstermektedir (MEB, 2024). Aydın, Sarier ve Uysal (2012), bu durumun okul iklimi, aile eğitimi ve sosyoekonomik koşullar gibi değişkenlerle ilişkili olduğunu saptamaktadır. Bu bağlamda matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin yalnızca bireysel çabalarla değil, sistematik eğitim politikalarıyla da güçlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Ulusal literatürde yapılan çalışmalar, Türkiye’deki öğrencilerin matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin PISA düzeyinde istenilen seviyeye ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki (2011), ilköğretim ders kitaplarındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre çoğunlukla düşük bilişsel düzeyde olduğunu belirtmektedir. Balta ve Kanbolat (2020) da Türkiye’deki lisansüstü tez çalışmalarını inceleyerek, matematik okuryazarlığı konusundaki araştırmaların son yıllarda artmakla birlikte yeterli derinliğe ulaşmadığını tespit etmektedir. Bu bulgular, PISA matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin ulusal düzeyde daha kapsamlı biçimde ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Uluslararası literatür de bu bulguları desteklemektedir. Lengnink (2005), matematik okuryazarlığının öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini yansıtmaya yeteneğiyle doğrudan ilişkili olduğunu belirtmekte, bu yönüyle yansıtıcı düşünmenin yeterliliklerin üst düzeyinde yer aldığını vurgulamaktadır. Manfreda Kolar ve Hodnik (2021) ise bağlamsal problem çözme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini güçlendirdiğini ve öğrenmenin derinleşmesini sağladığını göstermektedir. Sahidin ve Sari (2022) tarafından yapılan araştırma da, öğrencilerin matematiksel yeterlilik düzeylerinin problem çözme becerilerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin desteklenmesinde teknolojik araçların ve oyun tabanlı öğrenme yaklaşımlarının kullanımı da önem kazanmaktadır. Ajdini ve Merovci (2025) tarafından yapılan araştırma, oyun tabanlı öğrenmenin öğretmenlerin matematik öğretimine yönelik algılarını olumlu yönde etkilediğini ve öğrencilerin matematiksel becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir. Deringöl ve Değirmenci (2024) de ilkokul öğrencilerinde oyunla matematik öğretiminin matematiksel anlam kurma ve öğrenme motivasyonunu

artırdığını saptamıştır. Bu bulgular, PISA matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin dijital çağın öğrenme araçlarıyla bütünleştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, öğretmenlerin pedagojik yeterlilikleriyle de yakından ilişkilidir. Baki (2006) ve Baykul (2003), öğretmenlerin öğrencilere soyut kavramları somutlaştırarak öğretme becerilerinin yeterlilik gelişiminde belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Öğretmenlerin öğrencilerle kurduğu iletişim, dersin niteliğini ve öğrencinin matematiksel düşünme motivasyonunu doğrudan etkilemektedir (Koç, 2007). Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarının PISA yeterlilik çerçevesiyle uyumlu hale getirilmesi büyük önem taşımaktadır (Altun, 2020).

1.2.7. Matematiğin Ölçülmesi

Matematik, doğası gereği soyut kavramlar, semboller, yapılar ve ilişkiler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu soyut yapının eğitim sistemleri içinde değerlendirilebilmesi, bireylerin sahip oldukları matematiksel bilgi, beceri ve yeterlilik düzeylerinin ölçülmesini gerektirmektedir. Matematiğin ölçülmesi, yalnızca bireyin doğru cevabı bulma kapasitesini değil, aynı zamanda düşünme biçimini, problem çözme stratejilerini, kavramsal anlayışını ve bilişsel süreçlerini değerlendirmeyi amaçlayan çok boyutlu bir süreçtir (Turgut, 1977; Koç, 2007; OECD, 2019). Bu süreçte ölçme ve değerlendirme kavramları, matematiksel bilginin doğasına uygun biçimde yeniden tanımlanmakta ve bireyin matematiksel yeterlilik düzeyini anlamlandırmaya yönelik araçlar geliştirilmektedir.

Eğitimde ölçme ve değerlendirme kavramı, köken olarak öğrenme ürünlerini niceliksel ve niteliksel olarak belirlemeye dayanmaktadır. Turgut (1977), eğitimde ölçmenin öğrencinin öğrenme düzeyini belirlemekten öte, öğretim sürecini yönlendirme aracı olarak işlev gördüğünü vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, matematik gibi soyut ve çok katmanlı bir disiplinde ölçme sürecinin yalnızca sonuç değil, süreç odaklı yürütülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Koç (2007) da öğretim sürecinde ölçmenin, öğrencinin performansını değerlendirmenin yanı sıra, öğrenme güçlüklerini belirleme ve öğretim yöntemlerini geliştirme açısından da işlevsel olduğunu belirtmektedir. Bu bağlamda, matematiğin ölçülmesi salt puanlama temelli

bir etkinlik olmaktan ziyade, öğrencinin düşünme biçimini analiz etmeye yönelik sistematik bir değerlendirme süreci haline gelmektedir.

Matematiksel ölçme, bireyin matematiğe ilişkin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlardaki yeterliliklerini bütüncül biçimde değerlendirmeyi gerektirmektedir (Umay, 1996). Bireyin bir problemi çözme sürecinde kullandığı stratejiler, yaptığı çıkarımlar, modelleme biçimi ve hataları yorumlayabilme kapasitesi matematiksel ölçümün önemli göstergeleridir (Skemp, 1986). Skemp, anlamlı öğrenmenin ancak öğrencinin kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi arasında ilişki kurabilmesiyle mümkün olacağını, bu nedenle ölçme sürecinin yalnızca sonuç odaklı değil, kavramsal anlayışı da ortaya koyacak biçimde yapılandırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Matematiksel ölçme süreçleri, öğrencinin sahip olduğu bilgi birikimini değil, bu bilgiyi ne ölçüde anlamlandırabildiğini ve yeni durumlara aktarabildiğini değerlendirmektedir (OECD, 2019).

Matematiğin ölçülmesi sürecinde kullanılan araçlar, eğitim sistemlerinin niteliğini yansıtan önemli göstergelerden biridir. National Council of Teachers of Mathematics (1989) tarafından hazırlanan “Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics” raporunda, matematik öğretiminde ölçme sürecinin öğrencilerin problem çözme, iletişim, akıl yürütme ve bağlantı kurma becerilerini değerlendirmeye yönelmesi gerektiği belirtilmektedir. National Research Council (1989) tarafından yayımlanan “Everybody Counts” raporunda da ölçme süreçlerinin yalnızca bilişsel çıktılara değil, öğrencilerin düşünme süreçlerine, strateji üretme biçimlerine ve problem çözme esnekliğine odaklanması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu yaklaşımlar, günümüzde PISA (Programme for International Student Assessment) değerlendirmelerinde kullanılan ölçme modelinin de teorik temelini oluşturmaktadır (Adams ve Wu, 2002; Stacey ve Turner, 2015).

PISA’nın matematiğin ölçülmesine ilişkin yaklaşımı, madde tepki kuramına (Item Response Theory) dayanmaktadır. Bu yöntem, farklı ülkelerde uygulanan testlerin karşılaştırılabilirliğini sağlamak ve öğrencilerin yeterlilik düzeylerini ortak bir ölçek üzerinde belirlemeye imkân tanımaktadır (Adams ve Wu, 2002). OECD (2019), bu yöntemin öğrencilerin performansını yalnızca doğru cevap sayısına göre değil, yanıtların güçlük derecesi ve bilişsel karmaşıklığı üzerinden değerlendirdiğini

belirtmektedir. Bu yönüyle PISA, matematiksel ölçümde klasik test teorilerinden farklı olarak, öğrencinin düşünme düzeyini ve problem çözme yetkinliğini ortaya koymaktadır.

Matematiğin ölçülmesi, yalnızca bilişsel süreçlerle sınırlı olmayıp, bireyin öğrenmeye yönelik tutumları, motivasyonu ve öz güveni gibi duyuşsal faktörleri de içermektedir (Özgen ve Bindak, 2008). Özgen ve Bindak, geliştirdikleri matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeği aracılığıyla öğrencilerin kendilerine duydukları güvenin matematiksel performans üzerindeki belirleyici etkisini ortaya koymuşlardır. Bu sonuç, ölçme süreçlerinde öğrencinin yalnızca bilişsel düzeyinin değil, duyuşsal bileşenlerinin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Benzer biçimde Aşıcı (2009), okuryazarlığın kişisel ve sosyal bir değer olarak ele alınması gerektiğini ve öğrenme süreçlerinde bireyin duygusal yönünün bilişsel başarıyı doğrudan etkilediğini belirtmektedir. Dolayısıyla matematiğin ölçülmesi, öğrencinin bilgi, beceri ve tutum boyutlarının bir arada değerlendirilmesini gerektiren çok yönlü bir süreç olarak tanımlanmaktadır.

Matematiksel ölçüm süreçlerinin gelişimi, tarihsel olarak eğitim sistemlerindeki paradigma değişimleriyle paralel bir seyir izlemektedir. Geleneksel dönemlerde ölçme, öğrencilerin ezber düzeyini ve doğru cevap sayısını belirlemeye odaklanırken, çağdaş yaklaşımlar öğrencilerin düşünme biçimlerini, kavramsal anlayışlarını ve problem çözme süreçlerini merkeze almaktadır (Ertürk, 1988; Baykul, 2003; Baki, 2006). Ertürk (1988), Türk eğitim sisteminde uzun süre bilgi aktarımına dayalı bir anlayışın hâkim olduğunu, bu nedenle ölçme süreçlerinin genellikle ürün odaklı yürütüldüğünü ifade etmektedir. Ancak yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle birlikte, ölçme süreci öğrencinin bilgiye nasıl ulaştığını, bilgiyi nasıl organize ettiğini ve yeni durumlara nasıl transfer ettiğini ortaya koyan bir nitelik kazanmıştır.

Matematiksel ölçme, aynı zamanda öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerini belirlemede kritik bir araç olarak kullanılmaktadır. Piaget temelli gelişimsel yaklaşımlar, öğrencilerin kavramsal gelişiminin belirli aşamalardan geçtiğini ve ölçme sürecinin bu aşamaları dikkate alacak biçimde yapılandırılması gerektiğini öne sürmektedir (Smith ve Pellegrini, 2000). Bu açıdan bakıldığında, matematiğin

ölçülmesi, yalnızca öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi değil, aynı zamanda öğrenmenin doğasının anlaşılması için de bir araç işlevi görmektedir.

Matematiksel ölçme araçlarının tasarımında kullanılan soruların niteliği, öğrencilerin hangi düzeyde düşünme becerilerini harekete geçirdiğini belirlemektedir. Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki (2011), ilköğretim matematik ders kitaplarındaki soruları PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırmış ve soruların çoğunlukla alt düzey bilişsel becerileri ölçtüğünü tespit etmiştir. Bu bulgu, ulusal sınav sistemlerinin üst düzey düşünme becerilerini yeterince değerlendiremediğini göstermektedir. İlhan (2023) da Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamındaki matematik sorularını PISA yeterlilik düzeylerine göre incelemiş ve benzer biçimde soruların çoğunun düşük düzeyde işlemsel bilgiye odaklandığını saptamıştır. Bu sonuçlar, matematiğin ölçülmesi sürecinde bilişsel karmaşıklığın artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Matematiğin ölçülmesinde kullanılan yöntemler arasında klasik testler, performans değerlendirmeleri, açık uçlu sorular, proje temelli görevler ve dijital ortam temelli değerlendirme araçları yer almaktadır (Altun, 2020; Ajdini ve Merovci, 2025). Altun (2020), yeni nesil soru yazma tekniklerinin öğrencilerin kavramsal düşünme becerilerini ortaya çıkarmada etkili olduğunu ve bu tür soruların matematik okuryazarlığı gelişimine katkı sağladığını belirtmektedir. Ajdini ve Merovci (2025) ise oyun tabanlı öğrenme ortamlarının değerlendirme süreçlerinde kullanılabileceğini, bu yöntemlerin öğrencilerin problem çözme becerilerini doğal bir bağlamda gözlemlene imkânı sunduğunu ifade etmektedir. Dijitalleşen eğitim ortamlarında matematiğin ölçülmesi, artık yalnızca sınav kâğıtlarına değil, öğrencinin etkileşimli öğrenme süreçlerine dayanmaktadır.

OECD (2019) tarafından geliştirilen PISA değerlendirme sistemi, matematiksel ölçümün modern yaklaşımını temsil etmektedir. PISA, öğrencilerin yalnızca bilgiye sahip olup olmadıklarını değil, bilgiyi farklı bağlamlarda nasıl kullandıklarını da ölçmektedir. Schleicher (2019), PISA'nın temel felsefesinin "öğrencinin ne bildiğini değil, bildiğiyle ne yapabildiğini" değerlendirmek olduğunu vurgulamaktadır. Bu yaklaşım, matematik ölçme sürecini bir bilgi testinden çıkararak, bir düşünme değerlendirmesi haline getirmektedir. Matematiksel

okuryazarlığın ölçülmesi bu noktada, öğrencinin günlük yaşam problemleriyle karşılaştığında matematiksel düşünme biçimlerini ne ölçüde kullanabildiğini göstermektedir (Ersoy, 2003; Kabael, 2019).

PISA matematik değerlendirmelerinde kullanılan maddeler, üç temel boyutta sınıflandırılmaktadır: içerik, süreç ve bağlam (OECD, 2019). İçerik boyutu, ölçülen matematiksel kavramları; süreç boyutu, öğrencinin problemi çözmek için yürüttüğü akıl yürütme süreçlerini; bağlam boyutu ise öğrencinin bu süreçleri hangi yaşam alanında uyguladığını göstermektedir. Bu sınıflama, matematiksel ölçümün yalnızca bilişsel düzeyde değil, aynı zamanda toplumsal ve kültürel bağlamda da anlam kazandığını ortaya koymaktadır (Stacey ve Turner, 2015).

Matematiksel ölçme sürecinin başarısı, ölçme aracının geçerlik ve güvenirlik düzeyiyle doğrudan ilişkilidir. EARGED (2010), PISA 2009 Ulusal Raporu'nda, uluslararası değerlendirmelerde kullanılan ölçme araçlarının geçerliliğinin kapsamlı istatistiksel analizlerle test edildiğini belirtmektedir. MEB (2022) tarafından yayımlanan PISA 2022 Türkiye Raporu da, ölçme sonuçlarının güvenilirliğini artırmak için örneklem temsiliyetinin titizlikle sağlandığını vurgulamaktadır. Adams ve Wu (2002) tarafından geliştirilen teknik rapor, PISA ölçüm modelinin istatistiksel güvenirlik katsayılarını ve örnekleme yöntemlerini ayrıntılı biçimde açıklamaktadır. Bu bağlamda matematiğin ölçülmesi, bilimsel geçerliliği yüksek, uluslararası standartlara uygun bir biçimde yürütülmektedir.

Matematik ölçüm süreçlerinin gelişimi, aynı zamanda bilişsel psikoloji ve öğrenme kuramlarıyla da yakından ilişkilidir. Vygotsky'nin sosyokültürel kuramı, öğrencinin bilişsel gelişiminin sosyal etkileşim yoluyla gerçekleştiğini ve bu etkileşimin ölçme süreçlerinde göz önünde bulundurulması gerektiğini ileri sürmektedir (Atahan, 2025). Bu yaklaşım, matematik ölçümünün yalnızca bireysel bir etkinlik olmadığını, aynı zamanda öğrenme çevresi, öğretmen desteği ve sınıf iklimiyle şekillendiğini göstermektedir. Aydemir, Karalı ve Coşanay (2020), okul ikliminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde önemli bir belirleyici olduğunu, bu durumun ölçme sonuçlarına da yansıdığını belirtmektedir.

Matematiksel ölçüm süreçlerinde üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesi, öğrencilerin yaratıcılık ve merak düzeyleriyle de ilişkilidir. Aşıcı

(2009), okuryazarlığın kişisel bir gelişim süreci olduğunu ve bireyin yaratıcılık potansiyelinin öğrenme çıktılarının kalitesini artırdığını ifade etmektedir. Xin, Jitendra ve Deatline-Buchman (2005) de problem çözme öğretiminin öğrencilerin matematiksel performansını artırdığını, özellikle öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerde bilişsel gelişimi desteklediğini göstermektedir. Bu bulgular, matematiğin ölçülmesinde öğrencilerin yaratıcılığını ve alternatif düşünme yollarını değerlendiren araçların kullanılmasının önemini ortaya koymaktadır.

Matematiğin ölçülmesi süreci, aynı zamanda öğretmenlerin pedagojik yetkinlikleriyle de doğrudan ilişkilidir. Baykul (2003) ve Baki (2006), öğretmenlerin ölçme sürecinde yalnızca puanlayıcı değil, aynı zamanda öğrenme rehberi rolünü üstlenmeleri gerektiğini belirtmektedir. Öğretmenlerin öğrenci performansını doğru değerlendirebilmeleri, ölçme araçlarının niteliğini ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını doğrudan etkilemektedir. Altun (2020), öğretmenlerin ölçme sürecinde yeni nesil sorularla öğrencilerin bilişsel düşünme düzeylerini gözlemleyebilmesinin, matematik okuryazarlığını geliştirdiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme programlarının ölçme-değerlendirme boyutunun güçlendirilmesi, matematik eğitiminin kalitesini artırmaktadır.

1.2.8. Matematik Okuryazarlığı Açısından Pisa Yeterliklerinin Önemi

Matematik okuryazarlığı, çağdaş toplumlarda bireylerin yaşamın her alanında karşılaştıkları problemleri anlamlandırma, çözüm üretme ve eleştirel düşünme süreçlerinde kullandıkları temel bir yeterlilik olarak değerlendirilmektedir (OECD, 2019; Kabael, 2019). Bu yeterlilik, bireylerin yalnızca matematiksel bilgiye sahip olmalarını değil, bu bilgiyi anlamlı bir şekilde kullanabilme, yorumlayabilme ve günlük yaşam durumlarına aktarabilme becerilerini kapsamaktadır (Ersoy, 2003; Lengnink, 2005). Matematik okuryazarlığı kavramı, bilgi toplumunun gerektirdiği bilişsel esnekliğe sahip bireylerin yetiştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. OECD tarafından geliştirilen Uluslararası Öğrenci Başarı Değerlendirme Programı (PISA), bu yeterlilikleri ölçmeye yönelik en kapsamlı uluslararası çerçevelerden birini oluşturmaktadır (Adams ve Wu, 2002; Schleicher, 2019). PISA'nın ortaya koyduğu yeterlilik düzeyleri, matematik okuryazarlığının hem bireysel hem de

toplumsal boyutlarını değerlendirmekte ve ülkelerin eğitim sistemlerine yön verici bilgiler sağlamaktadır.

PISA’nın matematik yeterlilik erevesi, bireylerin matematiği gerçek yaşam durumlarında kullanma becerilerini değerlendirmeye odaklanmaktadır. OECD (2019), matematik okuryazarlığını “matematiğin dünyayı anlamada, problem çözmede ve karar vermede etkili biçimde kullanılması” olarak tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, matematiğin soyut bir bilgi alanı olmaktan çıkarak bireyin yaşam becerilerine entegre bir düşünme biçimi haline geldiğini göstermektedir. Stacey ve Turner (2015), PISA’nın matematik yeterliliklerini yalnızca bilişsel düzeyde değil, aynı zamanda st düzey düşünme becerilerini içeren bir çerçevede değerlendirdiğini vurgulamaktadır. Bu durum, matematik okuryazarlığının öğrenme sürecinde temel bir hedef haline gelmesine yol açmaktadır.

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterliliklerinin önemi, bireyin bilgiye erişim, bilgiyi işleme ve problem çözme süreçlerindeki performansını lmesinden kaynaklanmaktadır. Kaiser ve Willender (2005), matematiksel yeterliliklerin yalnızca hesaplama becerilerini değil, akıl yürütme, modelleme ve analitik düşünme yeteneklerini de kapsadığını belirtmektedir. Bu bağlamda PISA, bireyin karmaşık durumları analiz etme, uygun stratejiler geliştirme ve üzümlerini değerlendirme becerilerini bütüncül bir biçimde ölçmektedir. Bu zellikleriyle PISA, matematik okuryazarlığının gelişimini destekleyen evrensel bir ölçüm sistemi olarak değerlendirilmektedir.

PISA yeterlilikleri, eğitim sistemlerinin kalitesini ve bireylerin geleceğe yönelik bilişsel donanımlarını ölçmekte önemli bir rol oynamaktadır. MEB (2022) PISA 2022 Türkiye Raporu’na göre, Türkiye’de öğrencilerin matematik yeterlilik düzeyleri OECD ortalamasının altında seyretmekte, özellikle st düzey problem çözme ve modelleme becerilerinde belirgin eksiklikler görülmektedir. Berberoğlu (2007) bu durumu, Türkiye’deki ğretim programlarının kavramsal anlam kurma süreçlerine yeterince yer vermemesiyle açıklamaktadır. Bu bağlamda PISA, yalnızca bir lme aracı değil, aynı zamanda eğitim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasına rehberlik eden bir değerlendirme mekanizması olarak işlev görmektedir.

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterliliklerinin bir diğer önemi, eğitsel eşitsizliklerin belirlenmesinde ortaya çıkmaktadır. Aydın, Sarier ve Uysal (2012), sosyoekonomik değişkenlerin PISA matematik sonuçları üzerindeki etkisini incelemiş ve düşük sosyoekonomik düzeydeki öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının anlamlı biçimde düşük olduğunu saptamıştır. Bu sonuç, matematik okuryazarlığının yalnızca bireysel bir beceri değil, aynı zamanda toplumsal adaletin bir göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır. OECD (2019) de PISA sonuçlarının, eğitimde fırsat eşitliği politikalarının oluşturulmasında kullanılmakta olduğunu vurgulamaktadır.

Matematik okuryazarlığı yeterlilikleri, bireylerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda yaşam boyu öğrenme ve mesleki gelişim süreçlerindeki başarılarını da belirlemektedir. Yore, Pimm ve Tuan (2007), matematik okuryazarlığının bilimsel okuryazarlıkla birlikte çağdaş toplumun en temel yeterliliklerinden biri olduğunu belirtmektedir. Lutzer (2005) ise matematik okuryazarlığının bireyin eleştirel düşünme, karar verme ve üretkenlik düzeyini artırdığını, bu nedenle ekonomik kalkınma süreçlerinde stratejik bir rol oynadığını ifade etmektedir. OECD (2019) verilerine göre, matematik okuryazarlığı düzeyi yüksek bireyler, teknoloji temelli mesleklerde daha yüksek başarı göstermekte ve toplumsal katılım oranları artmaktadır. Bu durum, matematik okuryazarlığının bireysel olduğu kadar makro düzeyde ekonomik bir değer taşıdığını göstermektedir.

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterliliklerinin bir diğer önemi, öğretim programlarının ve öğretmen yetiştirme süreçlerinin niteliğini değerlendirme olanağı sunmasıdır. Baykul (2003) ve Baki (2006), matematik öğretiminde kavramsal anlamaya ve problem çözme becerilerine ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda PISA'nın ölçtüğü yeterlilikler, öğretmenlerin hangi öğrenme hedeflerine ulaşmada yetersiz kaldıklarını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Genç ve Erbaş (2019), öğretmenlerin matematik okuryazarlığına ilişkin farkındalık düzeylerinin öğrencilerin performansına doğrudan yansıdığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla PISA yeterlilikleri, öğretmen eğitiminde hedeflenen pedagojik yaklaşımların etkinliğini ölçmek açısından da önemli bir referans oluşturmaktadır.

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterliliklerinin ölçüm çerçevesi, bilişsel süreçlerle birlikte duyuşsal boyutları da kapsamaktadır. Özgen ve Bindak (2008), öğrencilerin matematik okuryazarlığı öz-yeterlik düzeylerinin performansla pozitif yönde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Aşıcı (2009) ise okuryazarlığın yalnızca bilişsel bir beceri değil, aynı zamanda bireyin öz güven, merak ve motivasyon düzeyleriyle de ilişkili bir sosyal değer olduğunu belirtmektedir. Bu açıdan PISA, matematik okuryazarlığını değerlendirirken öğrencinin yalnızca ne bildiğini değil, bildiğini nasıl kullandığını ve öğrenmeye yönelik tutumlarını da ölçmektedir. Bu yönüyle PISA, geleneksel ölçme anlayışlarından farklı olarak öğrencinin düşünme sürecine odaklanmaktadır (Stacey ve Turner, 2015).

PISA yeterliliklerinin bir diğer önemli katkısı, ülkelerin eğitim politikalarına uluslararası karşılaştırma olanağı sunmasıdır. Schleicher (2019), PISA'nın ülkeler için bir "öğrenme aynası" işlevi gördüğünü ve her ülkenin kendi eğitim sistemini küresel ölçekteki diğer sistemlerle kıyaslama imkânı bulduğunu ifade etmektedir. OECD (2019) de PISA sonuçlarının, ülkelerin eğitim reformlarını şekillendirmede stratejik bir araç olarak kullanıldığını belirtmektedir. Türkiye'de PISA verileri, özellikle 2015 sonrası dönemde eğitim politikalarının geliştirilmesi sürecinde önemli bir referans noktası haline gelmiştir (MEB, 2024).

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterliliklerinin önemi, öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesi bağlamında da ele alınmaktadır. Altun (2020), matematik öğretiminde yeni nesil soruların öğrencilerin düşünme süreçlerini ölçmede etkili olduğunu, bu soruların PISA'nın ölçüm modeline paralel biçimde üst düzey bilişsel becerileri değerlendirdiğini belirtmektedir. Gravemeijer, Hauvel ve Streefland (1990) da gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının, öğrencilerin soyut düşünme süreçlerini somut bağlamlar üzerinden geliştirdiğini, bu nedenle PISA'nın kullandığı problem temelli yaklaşımın pedagojik olarak etkili olduğunu göstermektedir.

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterlilikleri, teknolojik dönüşüm çağında dijital öğrenme süreçleriyle de yakından ilişkilidir. Altun (2003) dijital okuryazarlığın, matematiksel düşünme biçimlerini destekleyen yeni bir okuryazarlık türü olduğunu; Ajdini ve Merovci (2025) ise oyun tabanlı öğrenme yöntemlerinin

öğrencilerin matematiksel yeterliliklerini güçlendirdiğini belirtmektedir. Anderson (2002), görsel okuryazarlığın bilişsel faaliyetleri desteklediğini ve öğrencilerin soyut matematiksel kavramları daha etkili biçimde anlamlandırmalarını sağladığını ifade etmektedir. Bu bağlamda, PISA yeterliliklerinin dijital çağın eğitim paradigmasıyla bütünleşmesi, öğrenme süreçlerinin doğasına uygun bir yenilik olarak değerlendirilmektedir.

PISA yeterliliklerinin bir diğer önemi, matematik okuryazarlığının ölçülmesinde uluslararası standartları belirlemesidir. Adams ve Wu (2002) tarafından geliştirilen PISA teknik çerçevesi, ölçme sürecinde kullanılan maddelerin zorluk derecelerini, güvenilirlik katsayılarını ve madde tepki modellerini tanımlamaktadır. Bu model, ölçme sonuçlarının karşılaştırılabilirliğini sağlamak ve ülkeler arası değerlendirmelerde bilimsel nesnelliği artırmaktadır. Turgut (1977) ve Koç (2007), ölçme süreçlerinin güvenilir olabilmesi için hem araçların geçerli hem de uygulamaların sistematik olması gerektiğini belirtmektedir. PISA'nın bu ilkelere uygun olarak yapılandırılması, matematik okuryazarlığının ölçülmesinde uluslararası güvenilirliği sağlamaktadır.

PISA yeterliliklerinin matematik okuryazarlığı açısından bir başka önemi, bireylerin bilişsel gelişim süreçlerini küresel bağlamda izlenebilir hale getirmesidir. Lengnink (2005), matematiksel yeterliliğin bireyin kendi düşünme süreçlerini yansıtmaya yeteneğiyle ilişkili olduğunu; Manfreda Kolar ve Hodnik (2021) ise bağlamsal problem çözme becerilerinin öğrencilerin matematiksel performanslarını artırdığını ifade etmektedir. Bu bağlamda, PISA matematik yeterlilikleri bireylerin üst düzey bilişsel süreçlerde ne ölçüde başarılı olduklarını nesnel biçimde ortaya koymaktadır.

Türkiye’de yapılan araştırmalar, PISA yeterliliklerinin matematik okuryazarlığının gelişiminde yönlendirici bir araç olduğunu göstermektedir. Pala (2008), öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığı performansları üzerindeki etkilerini incelemiş ve öğretmen-öğrenci etkileşiminin başarıda belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Gök ve Yıldız (2024) ise LGS sorularını PISA matematik yeterlilikleri açısından analiz etmiş ve ulusal sınavların daha çok işlemsel bilgiye dayandığını, buna karşın PISA'nın üst düzey düşünme becerilerini ölçtüğünü

saptamıştır. Bu bulgular, PISA yeterliliklerinin ulusal ölçme sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Matematik okuryazarlığı açısından PISA yeterlilikleri, yalnızca eğitimde değil, bireylerin yaşam başarısında da önemli bir belirleyici olarak görülmektedir. Martin (2007), matematiksel okuryazarlığın bireylerin yaşamın farklı alanlarında başarı elde etmesini sağladığını, çünkü bu becerilerin analitik düşünme ve problem çözme temellerine dayandığını belirtmektedir. OECD (2019) verileri de matematik okuryazarlığı yüksek bireylerin toplumsal katılım düzeylerinin arttığını ve iş gücü piyasasında daha yüksek konumlara eriştiklerini göstermektedir. Bu durum, matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin bireyin yaşam kalitesiyle doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Yerli Çalışmalar

Matematik okuryazarlığı, son yirmi yılda hem ulusal hem de uluslararası düzeyde eğitim araştırmalarının odak noktalarından biri haline gelmiştir. Bu kavram, öğrencilerin yalnızca matematiksel işlemleri yapabilme becerilerini değil, aynı zamanda bu bilgiyi gerçek yaşam problemlerine uygulama, analitik düşünme ve akıl yürütme yeteneklerini de değerlendirmektedir (Kabael, 2019; OECD, 2019). Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalar, matematik okuryazarlığının bireysel, pedagojik ve sistemik boyutlarını farklı yönleriyle ele almakta ve bu alandaki araştırmaların çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu bölümde, yerli ve yabancı literatürde yer alan temel araştırmalar kapsamlı bir biçimde ele alınmakta; matematik öğretimi, matematik okuryazarlığı, PISA yeterlilikleri ve bunların eğitsel yansımaları derinlemesine tartışılmaktadır.

Türkiye’de matematik okuryazarlığı alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların büyük bir kısmının öğrencilerin bilişsel yeterlilikleri ile eğitim sisteminin yapısal özellikleri arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği görülmektedir. Altun (2006), matematik öğretiminin öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede temel bir araç olduğunu, ancak öğretim süreçlerinde soyut kavramların çoğu zaman ezbere dayalı aktarıldığını vurgulamaktadır. Baki (2006) da benzer biçimde, kuramdan uygulamaya matematik öğretiminin yalnızca bilgi aktarımına değil, öğrencinin aktif katılımına dayalı biçimde yeniden tasarlanması gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda Altun ve Bozkurt (2017), PISA matematik okuryazarlığı sorularını temel alarak Türkiye’deki öğrencilerin karşılaştıkları problem türlerini sınıflandırmış ve mevcut öğretim uygulamalarının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini yeterince desteklemediğini ortaya koymuştur.

Yerli araştırmalar, öğretim materyallerinin kalitesinin de matematik okuryazarlığı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki (2011), sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki soruları PISA yeterlik düzeylerine göre incelemiş ve soruların çoğunluğunun düşük düzey bilişsel becerilere hitap ettiğini belirlemiştir. İlhan (2023) da Liselere Geçiş Sistemi

kapsamında 2018–2021 yılları arasında uygulanan matematik testlerini PISA yeterlilik düzeyleri açısından analiz etmiş ve Türkiye’deki ölçme yaklaşımının, üst düzey düşünme ve modelleme becerilerini değerlendirmede sınırlı kaldığını saptamıştır. Yılmaz-Koğar ve Aygün (2015) benzer biçimde TEOG sınavlarının kapsam geçerliğini incelemiş ve PISA temelli bilişsel süreçlerin bu sınavlarda yeterince temsil edilmediğini göstermiştir. Bu sonuçlar, ulusal ölçme sistemlerinin öğrencilerin matematiksel okuryazarlık düzeylerini değerlendirmede PISA yaklaşımıyla bütünleşmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Eğitim politikaları açısından yapılan araştırmalar da, Türkiye’nin PISA performansını etkileyen faktörleri sistemik bir düzlemde ele almaktadır. Berberoğlu (2007), Türkiye’nin PISA sonuçlarını analiz ettiği çalışmada, öğretim yöntemleri, okul kaynakları ve sosyoekonomik değişkenlerin öğrenci başarısı üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Aydın, Sarier ve Uysal (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, PISA 2009 verileri kullanılarak sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenlerin matematik performansına etkisi incelenmiş; anne-baba eğitim düzeyi, okul türü ve okul ikliminin başarı üzerinde anlamlı farklar yarattığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, Türkiye’de matematik okuryazarlığı performansının yalnızca bireysel çabayla değil, eğitim ortamının niteliğiyle de doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Matematik okuryazarlığı ve öğretim programları arasındaki ilişkiyi konu alan yerli araştırmalarda, MEB tarafından yayımlanan programların PISA çerçevesiyle tutarlılığı da incelenmektedir. MEB (2018) tarafından hazırlanan Matematik Uygulamaları Dersi Öğretim Programı, problem çözme, analitik düşünme, eleştirel sorgulama ve modelleme becerilerini geliştirmeyi amaçlamakta; ancak MEB (2022) PISA 2022 Türkiye Raporu’nda öğrencilerin bu alanlarda beklenen düzeye ulaşamadıkları belirtilmektedir. Balta ve Kanbolat (2020), Türkiye’de yapılan lisansüstü tezleri inceledikleri çalışmada, matematik okuryazarlığına ilişkin araştırmaların sayısında artış olsa da uygulamalı çalışmaların ve öğretimsel model geliştirmelerin sınırlı olduğunu belirtmiştir.

Türkiye’deki araştırmalarda öğretmen faktörü de sıkça vurgulanmaktadır. Genc ve Erbaş (2019), ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematik

okuryazarlığına ilişkin algılarını incelemiş ve öğretmenlerin büyük kısmının PISA temelli okuryazarlık kavramını tanımlamakta zorlandığını, öğretim sürecinde kavramsal anlamaya değil işlemsel doğruluğa odaklandıklarını saptamıştır. Bu durum, öğretmen yetiştirme programlarının PISA yaklaşımıyla uyumlu hale getirilmesi gerektiğini göstermektedir. Benzer biçimde Özgen ve Bindak (2008), geliştirdikleri matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğiyle öğretmen adaylarının kendilerine duydukları güvenin, öğrencilerin başarısı üzerinde dolaylı etkisi bulunduğunu ortaya koymuştur.

Okul iklimi, öğretmen-öğrenci etkileşimi ve duyuşsal faktörlerin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkileri de yerli araştırmalarda ele alınmaktadır. Aydemir, Karalı ve Coşanay (2020), öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerini inceledikleri çalışmada, okul ortamında eleştirel düşünme, iletişim ve problem çözme yetkinliklerinin gelişmesinin öğrencilerin matematiksel performansına yansıdığını belirtmiştir. Pala (2008) tarafından gerçekleştirilen bir diğer araştırmada, PISA 2003 verileri analiz edilerek öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisi incelenmiş ve sınıf içi etkileşimin başarı üzerinde anlamlı fark yarattığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, Türkiye’de matematik okuryazarlığı performansının hem bilişsel hem de sosyal öğrenme süreçleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Yerli literatürde matematik okuryazarlığının pedagojik yönleri kadar psikolojik bileşenleri de araştırılmaktadır. Aşıcı (2009), okuryazarlığı kişisel ve sosyal bir değer olarak tanımlamakta; öğrenmenin yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal bir süreç olduğunu belirtmektedir. Öğrencilerin öğrenmeye karşı tutumlarının, özellikle matematikte başarı üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Altun (2003) ve Güneş (2000), dijital çağda okuryazarlığın çok boyutlu hale geldiğini, matematiksel düşünmenin artık e-okuryazarlık ve görsel okuryazarlık gibi bileşenlerle iç içe geçtiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’de yapılan araştırmalar matematik okuryazarlığı kavramının yalnızca akademik bir ölçüt olmadığını, aynı zamanda çağın gerektirdiği dijital ve sosyal becerilerin bir bileşeni haline geldiğini ortaya koymaktadır.

Yerli araştırmalarda oyun temelli öğrenme ve yenilikçi öğretim yaklaşımlarının matematik okuryazarlığı üzerindeki etkileri de incelenmektedir. Deringöl ve Değirmenci (2024), oyunla matematik öğretiminin ilkokul öğrencilerinde öğrenme isteğini ve kavramsal anlamayı artırdığını göstermektedir. Topan (2024) da geleneksel çocuk oyunlarının matematik öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin dikkatini ve katılımını artırdığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, matematik okuryazarlığının yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda kültürel bir öğrenme süreci olduğunu vurgulamaktadır.

2.2. Yabancı Çalışmalar

Yabancı literatür incelendiğinde, PISA yeterliliklerinin matematik okuryazarlığı açısından küresel ölçekte tartışıldığı görülmektedir. OECD (2019), PISA değerlendirmelerinin ülkeler arasında eğitim kalitesini karşılaştırmada önemli bir gösterge olduğunu, Schleicher (2019) ise PISA'nın ülkelerin eğitim politikalarına yön veren bir "öğrenme aynası" işlevi gördüğünü ifade etmektedir. Kaiser ve Willender (2005), matematiksel okuryazarlığın bireyin soyut düşünme kapasitesini ölçmenin ötesinde, bu bilgiyi karmaşık sosyal problemler karşısında uygulayabilme becerisi olduğunu belirtmektedir. Lutzer (2005) de matematiksel okuryazarlığın demokratik toplumlarda eleştirel karar verme süreçlerinde hayati bir rol oynadığını savunmaktadır.

Lengnink (2005), matematiksel yeterliliği öğrencilerin kendi düşünme süreçlerini yansıtmaya becerisiyle ilişkilendirmekte ve bu yeteneğin eğitim sistemleri tarafından desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Gravemeijer, Hauvel ve Streefland (1990) tarafından geliştirilen gerçekçi matematik eğitimi modeli, öğrencilerin gerçek yaşam problemleri üzerinden soyut kavramları anlamlandırmalarını sağlamaktadır. Bu model, PISA'nın bağlamsal problem çözme yaklaşımıyla doğrudan örtüşmekte ve günümüzde birçok ülke tarafından benimsenmektedir.

Uluslararası çalışmalar, PISA verilerinin yalnızca öğrenci başarısını değil, aynı zamanda öğretim sistemlerinin verimliliğini de değerlendirmekte olduğunu göstermektedir. National Council of Teachers of Mathematics (1989) ve National

Research Council (1989), matematik öğretiminde ölçme süreçlerinin öğrenci düşünmesini teşvik edecek biçimde tasarlanması gerektiğini belirtmektedir. OECD (2019) ve Stacey ve Turner (2015) de PISA değerlendirmelerinin, öğrenci performansını ölçmenin ötesinde öğretimsel geri bildirim sağlamayı amaçladığını ifade etmektedir.

Yabancı literatürde, matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin bireysel farklar ve sosyal bağlamla ilişkisi de kapsamlı biçimde araştırılmaktadır. Manfreda Kolar ve Hodnik (2021), bağlamsal problem çözme süreçlerinin öğrencilerin matematiksel performanslarını artırdığını, özellikle günlük yaşamdan alınan problemlerle çalışıldığında öğrenmenin kalıcılığının yükseldiğini göstermektedir. Ojose (2011), matematik okuryazarlığının bireyin öğrendiği bilgiyi günlük yaşamda kullanabilme becerisi olduğunu vurgulamakta, bu yönüyle eğitim sistemlerinin işlevsel bilgi üretme kapasitesini değerlendirmektedir. Sahidin ve Sari (2022) ise öğrencilerin matematiksel yeterlilik düzeylerini problem çözme stratejileri temelinde analiz etmiş ve öğrencilerin matematiksel düşünme biçimlerinin başarıyı doğrudan etkilediğini saptamıştır.

Yabancı araştırmalar, ayrıca öğretmenlerin matematik okuryazarlığına yönelik tutumlarının öğrenci başarısı üzerindeki belirleyici rolüne dikkat çekmektedir. Genc ve Erbaş (2019), öğretmenlerin kavramsal farkındalığının öğrencilerin üst düzey yeterliliklerini artırdığını belirtirken; Kaiser ve Willender (2005) öğretmen eğitiminin matematiksel okuryazarlık yaklaşımıyla bütünleşmesi gerektiğini savunmaktadır. Van de Walle, Karp ve Williams (2007), öğretmenlerin öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini destekleyici stratejiler kullanmalarının, okuryazarlık düzeyini doğrudan artırdığını ifade etmektedir.

Uluslararası literatürde yapılan araştırmalar, matematik okuryazarlığının ekonomik ve toplumsal kalkınma üzerindeki etkilerini de ortaya koymaktadır. OECD (2019), matematik okuryazarlığı düzeyi yüksek ülkelerin inovasyon kapasitesinin ve üretkenliğinin de yüksek olduğunu göstermektedir. Schleicher (2019), PISA verilerinin hükümetlere eğitimde uzun vadeli yatırım politikaları oluşturma fırsatı sunduğunu ve matematik okuryazarlığının ekonomik rekabet gücünün temel belirleyicilerinden biri haline geldiğini belirtmektedir.

Yabancı literatür, PISA'nın aynı zamanda ölçme-değerlendirme bilimine katkı sağlayan metodolojik bir araç olduğunu göstermektedir. Adams ve Wu (2002) tarafından geliştirilen PISA 2000 Teknik Raporu, madde tepki kuramına dayalı ölçme modelinin güvenilirliğini açıklamaktadır. Bu model, öğrencilerin yalnızca doğru cevap sayısını değil, yanıtların bilişsel karmaşıklık düzeyini de dikkate almaktadır. Böylece PISA, matematiksel ölçme süreçlerini istatistiksel açıdan bilimsel bir temele oturtmaktadır.

Yabancı çalışmalarda, matematik okuryazarlığı yeterliliklerinin dijitalleşme süreçleriyle ilişkisi de giderek artan biçimde ele alınmaktadır. Anderson (2002) görsel okuryazarlığın, dijital çağda matematiksel kavramları anlamada yeni bir öğrenme biçimi sunduğunu; Altun (2003) ise e-okuryazarlığın bireyin bilgiye erişim ve analiz yeteneklerini genişlettiğini belirtmektedir. Ajdini ve Merovci (2025), öğretmenlerin oyun tabanlı dijital öğrenme ortamlarına ilişkin olumlu tutumlarının matematik okuryazarlığını güçlendirdiğini göstermektedir. Bu çalışmalar, dijital çağda matematik okuryazarlığının yalnızca geleneksel pedagojilerle değil, teknoloji destekli öğrenme modelleriyle de geliştirilebileceğini ortaya koymaktadır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi bütüncül bir yaklaşımla ele alınmış; araştırma modeli, çalışma evreni ve örneklem, veri toplama süreci ve istatistiksel analiz yöntemleri ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Her alt başlık, araştırmanın metodolojik çerçevesini ve uygulama sürecini sistematik biçimde ortaya koyarak, çalışmanın bilimsel güvenirliğini ve geçerliliğini destekleyecek biçimde yapılandırılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nedensel karşılaştırma da içeren ilişkisel tarama modeli temelinde desenlenmiştir. İlişkisel tarama modeli, değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü, gücünü ve anlamlılık düzeyini ortaya koymayı amaçlayan betimsel nitelikli bir araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2023: 109). Bu model, iki ya da daha fazla değişken arasında birlikte değişim olup olmadığını; mevcutsa bu değişimin yönünü (pozitif ya da negatif) ve yoğunluğunu istatistiksel olarak belirlemeye imkân tanır (Büyüköztürk vd., 2023: 184–185). Nedensel karşılaştırma ise, araştırmacının kitleye müdahale etmeden bağımlı değişken çıktıları üzerinden karşılaştırmalar yaptığı ve sonuçları yorumlandığı bir yaklaşımdır (Karasar, 2023; Fraenkel vd., 2012)

İlişkisel model, bireylerin veya grupların belirli özellikleri arasındaki ilişkileri çok boyutlu biçimde inceleme olanağı sağlaması nedeniyle, sosyal bilimlerde sıkça başvurulan yöntemsel yaklaşımlardan biridir (Fraenkel vd., 2012: 331). Bu çalışmada da söz konusu model çerçevesinde, Türkiye'nin PISA 2022 uygulamasına katılan öğrencilerinin verileri temel alınarak, öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyleri ile bu düzeyi etkileyebilecek çeşitli sosyo-demografik ve eğitimsel değişkenler arasındaki ilişkiler kapsamlı biçimde analiz edilmiştir.

Bu yönüyle çalışma, ilişkisel tarama modelinin yalnızca değişkenler arasındaki ilişkileri betimleme işlevini değil, aynı zamanda bu ilişkilerin eğitimsel bağlamda nasıl bir örüntü oluşturduğunu açıklama kapasitesini de kullanmaktadır. Böylece araştırmanın modeli, PISA 2022 verileri üzerinden Türkiye'deki

öğrencilerin matematik okuryazarlığını etkileyen yapısal dinamiklerin derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

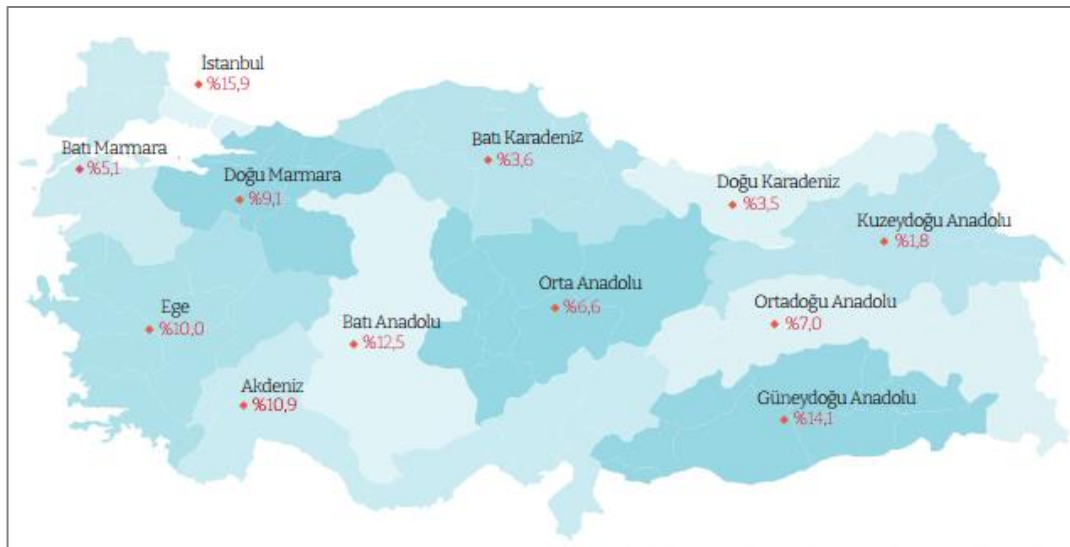
3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 15 yaşında olup Türkiye’deki resmi veya özel okullarda örgün eğitime devam eden tüm öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini ise, evren içerisinde seçilen toplam 196 okulda öğrenim gören 7250 öğrenciden meydana gelmektedir. Bu öğrenciler, 19 Nisan–13 Mayıs 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilen PISA 2022 uygulamasına katılmışlardır.

PISA 2022’de örneklem seçimi, iki aşamalı bir tabakalı rastgele örnekleme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, okul örneklemini belirlenirken okul türü, İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS) Düzey 1, okulun idari statüsü (resmî/özel), okulun coğrafi konumu ve cinsiyet dağılımı gibi tabakalama ölçütleri dikkate alınmıştır. İkinci aşamada ise her bir okuldan çalışmaya katılacak öğrenciler tamamen rastgele yöntemle seçilmiştir. Bu örnekleme yapısı, elde edilen verilerin ülke geneline temsil gücü yüksek bir biçimde genellenmesine olanak tanımaktadır.

Şekil 3.1’de, Türkiye örnekleminin bölgelere göre dağılımı görsel olarak sunulmuştur.



Şekil 3. 1. PISA 2022 Türkiye Örnekleminin Bölgelere Göre Dağılımı (MEB, 2024).

Örneklemede yer alan öğrencilerin okul türü, sınıf düzeyi, cinsiyet, ilkokula başlama yaşı ile anne ve babalarının eğitim düzeyi gibi demografik değişkenlere ilişkin ayrıntılı bilgiler Çizelge 3.1’de raporlanmıştır.

Çizelge 3. 1. Öğrencilerin okul türü, sınıf, cinsiyet ve ilkokula başlama yaşına göre dağılımı

Değişkenler	n	%
Okul Türü		
Anadolu Lisesi	3712	51,2
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	1940	26,8
Anadolu İmam Hatip Lisesi	917	12,6
Fen Lisesi	347	4,8
Sosyal Bilimler Lisesi	251	3,5
Anadolu Spor / Sanat Lisesi	83	1,1
Sınıf		
7. Sınıf	4	0,1
8. Sınıf	12	0,2
9. Sınıf	558	7,7
10. Sınıf	6643	91,6
11. Sınıf	32	0,4
12. Sınıf	1	0,01
Cinsiyet		
Erkek	3689	50,9
Kadın	3561	49,1
İlkokula Başlama Yaşı		
5 yaş	263	3,6
6 yaş	1961	27,0
7 yaş	4285	59,1
8 yaş	499	6,9
9 yaş veya üzeri	242	3,3
Toplam	7250	100,0

Çizelge 3.1’de görüldüğü üzere, araştırmaya katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımı, Türkiye’deki ortaöğretim kurumlarının genel yapısını yansıtır niteliktedir. En yüksek oranın Anadolu Liselerinde (%51,2; n=3712) öğrenim gören öğrencilerden oluştuğu, bunu Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri (%26,8; n=1940) ve Anadolu İmam Hatip Liseleri (%12,6; n=917) öğrencilerinin izlediği görülmektedir. Fen Liseleri (%4,8; n=347) ve Sosyal Bilimler Liseleri (%3,5; n=251)

örneklem içinde daha sınırlı bir temsil oranına sahiptir. Anadolu Spor/Sanat Liseleri (%1,1; n=83) ise en düşük katılım oranına sahip okul türü olmuştur.

Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, katılımcıların çok büyük bir bölümünün 10. sınıf (%91,6; n=6643) düzeyinde öğrenim gördüğü belirlenmiştir. 9. sınıfta (%7,7; n=558) yer alan öğrenciler oransal bakımdan ikinci sırada yer almaktadır. Diğer sınıf düzeylerindeki öğrenci oranları ise oldukça düşüktür. 7. sınıf (%0,1; n=4) ve 8. sınıf (%0,2; n=12) düzeylerinde yalnızca birkaç öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Benzer biçimde, 11. sınıf (%0,4; n=32) ve 12. sınıf (%0,01; n=1) düzeylerinde yer alan öğrencilerin oranı da oldukça düşüktür. Bu bulgu, Türkiye'nin PISA örnekleminde yer alan 15 yaş grubunun büyük ölçüde 10. sınıf düzeyinde toplandığını göstermektedir.

Örneklemin cinsiyet dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin %50,9'unun erkek (n=3689) ve %49,1'inin kadın (n=3561) olduğu görülmektedir. Bu oranlar, örneklemin cinsiyet açısından dengeli bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Son olarak öğrencilerin ilkokula başlama yaşlarına ilişkin dağılım incelendiğinde, katılımcıların yarıdan fazlasının 7 yaşında (%59,1; n=4285) ilkokula başladığı görülmektedir. Bunu 6 yaşında (%27,0; n=1961) başlayan öğrenciler izlemektedir. Daha erken yaşta, 5 yaşında (%3,6; n=263) ilkokula başlayan öğrencilerin oranı düşük seviyededir. Buna karşılık 8 yaşında (%6,9; n=499) ve 9 yaş ve üzeri (%3,3; n=242) yaşlarda başlayan öğrenciler toplamda yaklaşık %10'luk bir oran oluşturmaktadır. Bu durum, öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%86,1) 6 ve 7 yaşında ilkokula başladıklarını göstermektedir.

Sınıf düzeyine ilişkin bulgular, Türkiye'de PISA 2022 örnekleminin büyük ölçüde 10. sınıfta öğrenim gören 15 yaş grubundaki öğrencilerden oluştuğunu ve bu yönüyle yaş bakımından oldukça homojen bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin bireysel özelliklerinin ortaya konulmasından sonra anne ve babalarının eğitim düzeylerine ilişkin dağılımlar Çizelge 3.2'de sunulmuştur.

Çizelge 3. 2. Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeylerine ilişkin bulgular

	Anne Eğitim Düzeyi		Baba Eğitim Düzeyi	
	n	%	n	%
Okul bitirmemiş	794	11,0	261	3,6
İlkokul	2127	29,3	1485	20,5
Ortaokul	1425	19,7	1781	24,6
Lise	2816	38,8	3628	50,0
Üniversite	88	1,2	95	1,3
Toplam	7250	100,0	7250	100,0

Çizelge 3.2’de, anne eğitim düzeyi açısından dağılım incelendiğinde, en yüksek oranın lise mezunu annelere (%38,8; n=2816) ait olduğu dikkat çekmektedir. Bu oranı sırasıyla ilkokul mezunu (%29,3; n=2127) ve ortaokul mezunu (%19,7; n=1425) anneler izlemektedir. Okul bitirmemiş annelerin oranı %11 (n=794) olarak tespit edilmiştir. Üniversite mezunu annelerin oranı ise %1,2 (n=88) ile oldukça sınırlıdır. Bu durum, örnekleme yer alan öğrencilerin büyük kısmının düşük ya da orta düzey eğitim geçmişine sahip annelere mensup olduğunu göstermektedir.

Baba eğitim düzeyleri incelendiğinde, dağılımın annelere benzer biçimde alt ve orta eğitim düzeylerinde yoğunlaştığı, ancak genel olarak daha yüksek bir eğitim profiline işaret ettiği görülmektedir. En yüksek oran, annelerde olduğu gibi lise mezunu babalarda (%50,0; n=3628) gözlenmiştir. Bunu ortaokul mezunu (%24,6; n=1781) ve ilkokul mezunu (%20,5; n=1485) babalar izlemektedir. Okul bitirmemiş babaların oranı %3,6 (n=261), üniversite mezunu babaların oranı ise %1,3 (n=95) olarak belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin ebeveynlerinin eğitim düzeylerinin düşük ve orta eğitim kademelerinde yoğunlaştığı; özellikle annelerin eğitim düzeyinin babalara kıyasla anlamlı biçimde daha düşük olduğu görülmektedir.

3.3. PISA 2022 Veri Seti

Araştırmada, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2022 veri seti, ikincil veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu veriler kamuya açık OECD / PISA

uluslararası veri tabanından (<https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html>) araştırmacı tarafından indirilmiştir. Veri erişimi, kullanım koşulları ve atıf ilkeleri, OECD'nin ilgili yönergeleri doğrultusunda tüm araştırma sürecinde titizlikle gözetilmiştir.

PISA 2022 veri seti, öğrencilerin bilişsel performanslarını ve çeşitli bireysel, ailesel, okul temelli faktörleri kapsayan geniş kapsamlı değişkenlerden oluşmaktadır. Bu çalışmada, araştırmanın amacı ve kapsamı doğrultusunda söz konusu değişkenler arasından matematik okuryazarlığı ve buna ilişkin psikososyal, bilişsel ve okul temelli değişkenler seçilmiştir.

Öğrencilerin temel demografik özelliklerini temsil eden tanıtıcı değişkenler olarak Öğrenci Numarası, Okul Türü, Sınıf Düzeyi, Cinsiyet, Anne Eğitim Düzeyi, Baba Eğitim Düzeyi ve İlkokula Başlama Yaşı değişkenleri kullanılmıştır.

Araştırmada yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler, PISA öğrenci anketi ve bilişsel test verilerinden türetilmiş ve değişkenlerin bazıları birden fazla maddeye dayalı olarak bileşik indeksler şeklinde yapılandırılmıştır. Bu kapsamda, değişkenlerin oluşturulma biçimleri ve kaynak değişkenleri Çizelge 3.3'te sunulmuştur.

Çizelge 3. 3. Araştırmada kullanılan değişkenler ve bunların kaynak değişkenleri

Değişken	Kaynak Değişken(ler)
Okula Aidiyet	İlgili değişken alındı: ST034Q03TA
Öğretmenin Öğrencilerle İlgilenmesi	İlgili 5 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST267Q01JA, ST267Q02JA, ST267Q05JA, ST267Q06JA, ST267Q07JA.
Dersi Dinlerken Dikkat Dağılması	İlgili değişken alındı: ST293Q02JA
Dersi Dikkatli Dinleme	“Dersi Dinlerken Dikkat Dağılması” değişkeni ters kodlandı.
Derse Katılım	İlgili 2 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST293Q01JA, ST293Q01JA.
Stresle Başa Çıkma	İlgili 3 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST307Q03JA, ST307Q05JA, ST307Q08JA.
Duyguları Kontrol	İlgili 2 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST309Q01JA, ST313Q07JA.
Merak	İlgili 2 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST301Q01JA, ST301Q06JA.

Yaratıcı Düşünme	İlgili 5 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST340Q01JA, ST340Q02JA, ST340Q03JA, ST340Q04JA, ST340Q05JA.
Matematik İşlemlerinde Kendine Güven	İlgili 5 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: T290Q03WA, ST290Q06WA, ST290Q07WA, ST290Q08WA, ST290Q09WA.
Matematiksel Kavram Bilgisi	İlgili 5 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST289Q01WA, ST289Q02JA, ST289Q06JA, ST289Q07JA, ST289Q10WA.
Matematik Kaygısı	İlgili 4 değişkenin ortalaması alınarak oluşturuldu: ST292Q01JA, ST292Q02JA, ST292Q04JA, ST268Q04JA.
Matematik Kaygısının Olmaması	“Matematik Kaygısı” değişkeni ters kodlandı.
Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları	“Okula Aidiyet”, “Öğretmenin Öğrencilerle İlgilenmesi”, “Dersi Dikkatli Dinleme” ve “Derse Katılım” değişkenlerinin ortalaması alındı.
Psikolojik ve Sosyal Beceriler	“Stresle Başa Çıkma”, “Duyguları Kontrol”, “Merak” ve “Yaratıcı Düşünme” değişkenlerinin ortalaması alındı.
Matematiksel Yetkinlik ve Tutum	“Matematik İşlemlerinde Kendine Güven”, “Matematiksel Kavram Bilgisi” ve “Matematik Kaygısının Olmaması” değişkenlerinin ortalaması alındı.
Matematik Okuryazarlığı	PV1MATH, PV2MATH, PV3MATH, PV4MATH, PV5MATH, PV6MATH, PV7MATH, PV8MATH, PV9MATH, PV10MATH ortalaması alındı.

Analizlerde kullanılan tüm ölçek puanları (Matematik Okuryazarlığı puanı hariç), karşılaştırılabilirliği sağlamak amacıyla 0 ile 4 arasında değişen bir ölçekte standardize edilmiştir. Matematik Okuryazarlığı puanı ise PISA tarafından sağlanan 10 olası değer (plausible values: PV1–PV10) üzerinden hesaplanmış, bu değerlerin ortalaması alınarak tek bir gösterge değişken elde edilmiştir.

3.4. Veri Analizi

Araştırmada elde edilen nicel veriler, betimsel ve çıkarımsal istatistiksel yöntemler birlikte kullanılarak çözümlenmiştir. Analiz sürecinin tüm aşamaları IBM SPSS Statistics 27.0 yazılımı aracılığıyla yürütülmüştür. Bulgular, %95 güven düzeyi temelinde ve $p < 0,05$ anlamlılık düzeyi esas alınarak yorumlanmıştır.

İlk aşamada, katılımcılara ilişkin tanıtıcı özelliklerin ve öğrencilerin okul iklimi, psikososyal özellikleri ile matematiksel yetkinliklerine ilişkin betimsel bulguların ortaya konulabilmesi amacıyla frekans (f), yüzde (%), aritmetik ortalama

($\bar{x}$), standart sapma (s) ve medyan gibi tanımlayıcı istatistiksel ölçülerden yararlanılmıştır.

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının çeşitli değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere iki gruptan oluşan karşılaştırmalarda Bağımsız Gruplar t-Testi uygulanmıştır. t-Testi sonucunda anlamlı farklılık tespit edildiğinde, bu farklılığın büyüklüğünü değerlendirmek amacıyla Cohen'in d katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre, $d = 0,20$ küçük, $d = 0,50$ orta ve $d \geq 0,80$ büyük etki düzeyini göstermektedir (Tuna, 2016: 294).

Üç ve daha fazla kategoriye sahip değişkenlerin karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farkların varlığı saptandığında, farkın hangi gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemek üzere post-hoc analizlerden Games-Howell testi uygulanmıştır. Bu testin tercih edilmesinin nedeni, varyans homojenliği varsayımının sağlanmadığının belirlenmesidir (Field, 2009: 388). Ayrıca, gruplar arası farkların büyüklüğünü değerlendirmek amacıyla Eta-kare (η^2) etki büyüklüğü indeksi hesaplanmıştır. Buna göre, $\eta^2 = 0,01$ küçük, $\eta^2 = 0,06$ orta ve $\eta^2 = 0,14$ büyük etki düzeyine işaret etmektedir (Field, 2009: 389). Araştırmada kullanılan bu bütüncül analiz yaklaşımı, öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerindeki farklılıkların yalnızca istatistiksel anlamlılık bakımından değil, aynı zamanda etki büyüklüğü açısından da değerlendirilmesine olanak tanımıştır.

Okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ile matematiksel yetkinlik ve tutum değişkenlerinin matematik okuryazarlığını yordama düzeyi ise çoklu doğrusal regresyon analizi ile incelenmiştir. Bu analiz türü, öğrencilerin matematik okuryazarlığının tek bir değişkenin etkisiyle değil; okul ortamındaki etkileşimsel dinamikler, duygusal düzenleme becerileri ve öğrenmeye yönelik tutumların karşılıklı etkileşimi sonucunda çok boyutlu biçimde şekillendiği varsayımına dayanmaktadır.

Son olarak, okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler, matematiksel yetkinlik ve tutum ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkiler Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Ayrıca, parametrik testlerin uygulanabilmesi için gerekli olan normallik varsayımı çerçevesinde çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelenmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3. 4. Normal dağılıma ilişkin bulgular

Değişkenler	n	Çarpıklık		Basıklık	
		İstatistik	S. Hata	İstatistik	S. Hata
Okula Aidiyet	6039	-0,444	0,032	-0,292	0,063
Öğretmenin Öğrencilerle İlgilenmesi	7232	-0,425	0,029	0,010	0,058
Dersi Dikkatli Dinleme	3598	0,755	0,041	-0,748	0,082
Derse Katılım	5920	-0,709	0,032	-0,752	0,064
Stresle Başa Çıkma	6574	-0,979	0,030	0,130	0,060
Duyguları Kontrol	5437	-1,303	0,033	0,666	0,066
Merak	5597	-1,545	0,033	1,497	0,065
Yaratıcı Düşünme	6995	-0,498	0,029	0,171	0,059
Matematik İşlemlerinde Kendine Güven	7093	-0,317	0,029	-0,501	0,058
Matematiksel Kavram Bilgisi	6845	-1,533	0,030	1,549	0,059
Matematik Kaygısı Olmaması	7133	0,170	0,029	-0,612	0,058
Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları	7239	-0,183	0,029	-0,196	0,058
Psikolojik ve Sosyal Beceriler	7218	-1,062	0,029	1,445	0,058
Matematiksel Yetkinlik ve Tutum	7146	-0,454	0,029	0,100	0,058
Matematik Okuryazarlığı	7250	0,276	0,029	-0,489	0,058

Çizelge 3.4'te görüldüğü üzere, elde edilen sonuçlar George ve Mallery'nin (2024: 115) $\pm 2,00$ sınırlarını esas alan ölçütlerine göre değerlendirildiğinde, tüm değişkenlerin dağılımının normal kabul edilebilecek düzeyde olduğunu göstermektedir.

3.5. Veri Güvenirliği

Bu araştırmada kullanılan tüm değişkenler, PISA 2022 öğrenci anketi ve başarı testlerinden elde edilmiştir. Söz konusu ölçme araçları, OECD tarafından

geliştirilen ve çok aşamalı pilot çalışmalar, kültürlerarası uyarlamalar ve psikometrik testlerle güvenilirliği ve geçerliği sağlanmış standartlaştırılmış ölçeklerdir.

OECD (2023) tarafından yayımlanan teknik raporlarda, PISA ölçeklerinin iç tutarlılık katsayılarının uluslararası düzeyde kabul edilen güvenilirlik sınırlarının üzerinde olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, araştırmada kullanılan değişkenlerin elde edildiği PISA ölçeklerinin güvenilir olduğu ve ölçümlerin tutarlılık açısından yeterli düzeyde bulunduğu kabul edilmiştir. İkincil veri seti kullanıldığından, ölçeklerin güvenilirlik analizleri yeniden yapılmamıştır.

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, çalışmanın temel problemi ve alt problemleri doğrultusunda gerçekleştirilen istatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular, alt başlıklar hâlinde ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

4.1. Öğrencilerin “Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları”, “Psikolojik ve Sosyal Beceriler” ve “Matematiksel Yetkinlik ve Tutum” Puanlarına İlişkin Özellikleri

Bu bölümde, pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ve matematiksel yetkinlik ve tutuma ilişkin elde edilen betimsel değerler doğrultusunda öğrenci özellikleri sunulmaktadır.

4.1.1. Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışlarına İlişkin Bulgular

Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışlarına ilişkin betimsel istatistikler Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4. 1. Okul iklimi ve öğrenci davranışlarına ilişkin değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişkenler	Min.	Maks.	$\bar{x}$	s	Medyan
Derse Katılım	1,00	4,00	3,02	1,04	3,00
Okula Aidiyet	1,00	4,00	2,78	0,84	3,00
Öğretmenin Öğrencilerle İlgilenmesi	1,00	4,00	2,71	0,70	2,75
Dersi Dikkatli Dinleme	1,00	4,00	1,89	1,03	2,00
Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları	1,00	4,00	2,69	0,58	2,69

Çizelge 4.1 incelendiğinde, öğrencilerin okul iklimi ve davranışlarına ilişkin değişkenler arasında en yüksek ortalama puanın derse katılım değişkenine ($\bar{x} = 3,02 \pm 1,04$; medyan = 3,00) ait olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin ders süreçlerine genel olarak ortanın üzerinde bir düzeyde katılım gösterdiklerini ortaya

koymaktadır. İkinci sırada yer alan değişken okula aidiyet ($\bar{x} = 2,78 \pm 0,84$; medyan = 3,00) olup, öğrencilerin okullarına karşı orta düzeyin üzerinde bir aidiyet hissi geliştirdikleri anlaşılmaktadır. Bunu takiben, öğretmenin öğrencilerle ilgilenmesi ($\bar{x} = 2,71 \pm 0,70$; medyan = 2,75) değişkeni gelmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin öğretmenlerin ilgisini orta düzeyde algıladıklarını göstermektedir. Diğer taraftan, dersi dikkatli dinleme ($\bar{x} = 1,89 \pm 1,03$; medyan = 2,00) değişkeni, listedeki en düşük ortalama puana sahiptir. Bu durum, öğrencilerin derse odaklanma düzeylerinin daha düşük olduğunu göstermektedir.

Tüm alt değişkenlerden oluşturulan pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları bileşik puanının ortalaması ise $2,69 \pm 0,58$, medyanı 2,69 olarak saptanmıştır. Bu değer, öğrencilerin genel olarak orta düzeyde bir pozitif okul iklimi algısına sahip olduklarını göstermektedir.

4.1.2. Psikolojik ve Sosyal Becerilere İlişkin Bulgular

Öğrencilerin psikolojik ve sosyal becerilerine ilişkin betimsel istatistikler Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

Çizelge 4. 2. Psikolojik ve sosyal becerilere ilişkin değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişkenler	Min.	Maks.	$\bar{x}$	s	Medyan
Merak	1,00	4,00	3,47	0,83	4,00
Duyguları Kontrol	1,00	4,00	3,35	0,90	4,00
Stresle Başa Çıkma	1,00	4,00	3,21	0,87	3,50
Yaratıcı Düşünme	1,00	4,00	2,89	0,75	3,00
Psikolojik ve Sosyal Beceriler	1,00	4,00	3,20	0,56	3,29

Çizelge 4.2 incelendiğinde, öğrencilerin psikolojik ve sosyal becerileri arasında en yüksek ortalama puanın merak ($\bar{x} = 3,47 \pm 0,83$; medyan = 4,00) değişkenine ait olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin merak düzeylerinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. İkinci sırada yer alan değişken duyguları

kontrol ($\bar{x} = 3,35 \pm 0,90$; medyan = 4,00) olup, öğrencilerin duygularını düzenleme ve yönetme becerisinin de yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Bunu takiben, stresle başa çıkma ($\bar{x} = 3,21 \pm 0,87$; medyan = 3,50) değişkeni gelmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin stres yönetimi becerilerinin de genel olarak yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, yaratıcı düşünme ($\bar{x} = 2,89 \pm 0,75$; medyan = 3,00) değişkeni listedeki en düşük ortalama puana sahiptir ve bu durum öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ortanın üzerinde ancak diğer psikososyal özelliklere göre görece daha sınırlı düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tüm alt değişkenlerden elde edilen psikolojik ve sosyal beceriler bileşik puanının ortalaması ise $3,20 \pm 0,56$, medyanı 3,29 olarak saptanmıştır. Bu bulgu, öğrencilerin genel olarak yüksek düzeyde bir psikolojik ve sosyal beceri profiline sahip olduklarını göstermektedir.

4.1.3. Matematiksel Yetkinlik ve Tutuma İlişkin Bulgular

Bu bölümde son olarak, öğrencilerin matematiksel yetkinlik ve tutumlarına ilişkin betimsel istatistikler Çizelge 4.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4. 3. Matematiksel yetkinlik ve tutuma ilişkin değişkenlere ait betimsel istatistikler

Değişkenler	Min.	Maks.	$\bar{x}$	s	Medyan
Matematiksel Kavram Bilgisi	1,00	4,00	3,45	0,81	4,00
Matematik İşlemlerinde Kendine Güven	1,00	4,00	2,65	0,84	2,75
Matematik Kaygısı Olmaması	1,00	4,00	2,21	0,77	2,25
Matematiksel Yetkinlik ve Tutum	1,00	4,00	2,75	0,59	2,78

Çizelge 4.3 incelendiğinde, öğrencilerin matematiksel yetkinlik ve tutum değişkenleri arasında en yüksek ortalama puanın matematiksel kavram bilgisi ($\bar{x} = 3,45 \pm 0,81$; medyan = 4,00) değişkenine ait olduğu görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin matematiksel kavramları anlama ve uygulama düzeylerinin oldukça yüksek ve diğer matematiksel yetkinlik alanlarına kıyasla daha yüksek olduğunu

göstermektedir. İkinci sırada, matematik işlemlerinde kendine güven ($\bar{x} = 2,65 \pm 0,84$; medyan = 2,75) değişkeni gelmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin matematik işlemleri yaparken kendilerine olan güven düzeylerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, matematik kaygısı olmaması ($\bar{x} = 2,21 \pm 0,77$; medyan = 2,25) değişkeni listedeki en düşük ortalama puana sahiptir. Bu bulgu, düşük bir düzeye karşılık gelmekte ve öğrencilerin matematik kaygısının görece yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

Tüm alt değişkenlerden elde edilen matematiksel yetkinlik ve tutum bileşik puanının ortalaması ise $2,75 \pm 0,59$ ve medyanı 2,78 olarak saptanmıştır. Bu bulgu, öğrencilerin genel olarak orta düzeyde bir matematiksel yetkinlik ve tutum profiline sahip olduklarını göstermektedir.

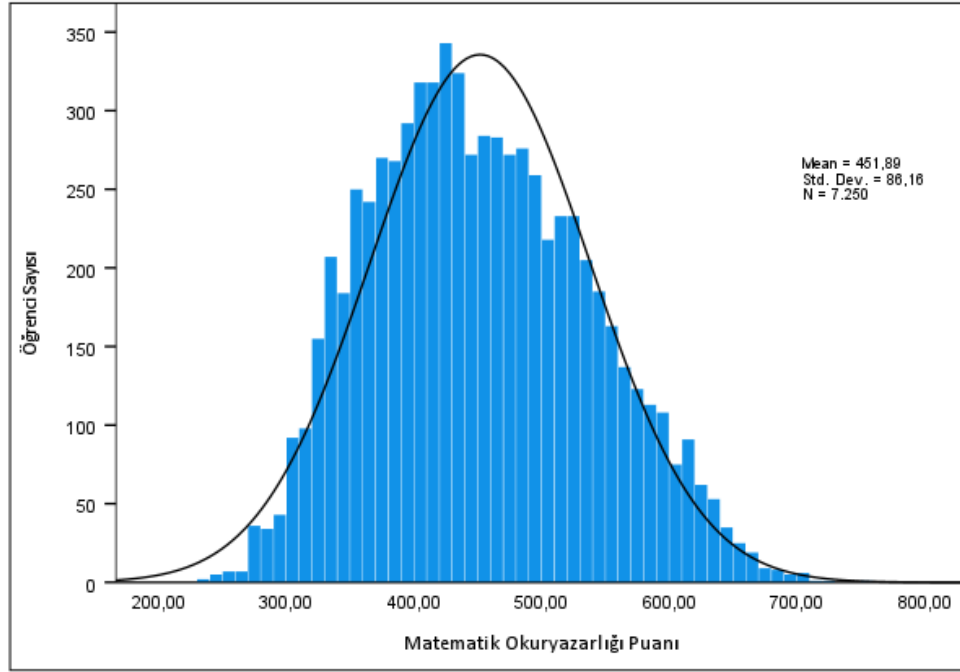
4.2. Öğrencilerin Matematik Okuryazarlığı Düzeylerine Göre Dağılımlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanları detaylı olarak incelenmiş ve öncelikle Çizelge 4.4'te betimsel istatistikler sunulmuştur.

Çizelge 4. 4. Matematik okuryazarlığı puanlarına ait betimsel istatistikler

Değişkenler	Min.	Maks.	$\bar{x}$	s	Medyan
Matematik Okuryazarlığı	230,62	751,76	451,89	86,16	444,57

Çizelge 4.4 incelendiğinde, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının minimum 230,62, maksimum 751,76 ve ortalama $451,89 \pm 86,16$ olduğu görülmektedir. Medyan değeri ise 444,57 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, örneklemdeki öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının oldukça geniş bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Şekil 4.1 ise, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının dağılımını görsel olarak sunmaktadır.



Şekil 4. 1. Matematik Okuryazarlığı Puanlarının Dağılımı

Şekil 4.1’de de görüldüğü üzere, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanları genel olarak orta düzeyde yoğunlaşmakla birlikte, hem yüksek hem de düşük performans sergileyen bireyler gözlenmektedir. Bu dağılımın daha ayrıntılı bir şekilde betimlenebilmesi amacıyla, öğrenciler PISA değerlendirmelerinde kullanılan matematik okuryazarlığı düzeylerine göre sınıflandırılmıştır. Bu dağılım, Çizelge 4.5’te sunulmaktadır.

Çizelge 4. 5. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerine göre dağılımı

Matematik Okuryazarlığı Düzeyi	n	%	Kümülatif %
Düzye 6 (669+ puan)	31	0,4	100,0
Düzye 5 (607-669 puan)	300	4,1	99,6
Düzye 4 (545-607 puan)	794	11,0	95,4
Düzye 3 (482-545 puan)	1457	20,1	84,5
Düzye 2 (420-482 puan)	1840	25,4	64,4
Düzye 1a (358-420 puan)	1756	24,2	39,0
Düzye 1b (295-358 puan)	963	13,3	14,8
Düzye 1c (233-295 puan)	108	1,5	1,5
Düzye 1c altı (<233 puan)	1	0,01	0,01
Toplam	7250	100,0	

Buna göre, en yüksek düzeydeki öğrenciler (Düzey 6) yalnızca 31 kişi (%0,4) ile sınırlıdır. Düzey 5'te 300 öğrenci (%4,1), Düzey 4'te 794 öğrenci (%11,0) yer almaktadır. Düzey 3 öğrencileri ise 1457 kişi (%20,1) ile daha büyük bir grubu oluşturmaktadır. Orta düzeydeki Düzey 2 ve Düzey 1a grupları, sırasıyla 1840 (%25,4) ve 1756 (%24,2) öğrenci ile toplam öğrencilerin yaklaşık yarısını (%49,6) kapsamaktadır. Ayrıca, Düzey 1b'de 963 öğrenci (%13,3) ve Düzey 1c'de 108 öğrenci (%1,5) yer almaktadır. En düşük seviyedeki, Düzey 1c altı grubu ise yalnızca 1 öğrenci (%0,01) ile temsil edilmektedir. Kümülatif dağılıma bakıldığında, öğrencilerin %64,4'ü (üçte ikisi) Düzey 2 ve altında yer almaktadır. Buna göre öğrencilerin %35,6 ile yaklaşık üçte biri Düzey 3 ve üzerinde konumlanmıştır. Bu dağılım, öğrencilerin büyük çoğunluğunun matematik okuryazarlığında orta düzeyde performans sergilediğini, yüksek düzeyde performans gösteren öğrencilerin ise sınırlı sayıda olduğunu göstermektedir.

4.3. Matematik Okuryazarlığının Çeşitli Değişkenlere Göre Karşılaştırılması

Bu bölümde, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanları çeşitli değişkenlere göre karşılaştırılmış ve elde edilen bulgular alt başlıklar halinde sunulmuştur.

4.3.1. Cinsiyet

İlk olarak öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanları, cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmıştır. Bu amaçla bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4. 6. Matematik okuryazarlığı puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	n	$\bar{x}$	s	Fark	S.H.	t	Sd	p	d
Kadın	3561	449,04	82,95	-5,60	2,02	-2,770	7238,734	0,006	0,06
Erkek	3689	454,63	89,07						

Çizelge 4.6 incelendiğinde, erkek öğrencilerin ortalama matematik okuryazarlığı puanının $454,63 \pm 89,07$, kadın öğrencilerin ortalamasının ise $449,04 \pm 82,95$ olduğu görülmektedir. Yapılan t-testi sonuçları, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir ($t(7238,734) = -2,770$, $p = 0,006$). Hesaplanan etki büyüklüğü ise Cohen $d = 0,06$ olarak belirlenmiştir. Bu değer, farkın çok küçük düzeyde (Tuna, 2016) olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, anlamlı farkın pratikte sınırlı düzeyde olduğunu göstermektedir.

4.3.2. Okul Türü

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının okul türüne göre karşılaştırılması için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

Çizelge 4. 7. Matematik okuryazarlığı puanlarının okul türüne göre karşılaştırılması

Okul Türü*	n	$\bar{x}$	s	Vary.	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ort.	F	p	Fark	η^2
FL ^a	347	597,68	52,42	G.A	13698100,6	5	2739620,1	494,719	<0,001	a>b,c,d,e,f	0,25
SBL ^b	251	511,79	53,15	G.İ.	40115280,7	7244	5537,7			b>c,d,e,f	
AL ^c	3712	462,92	77,46	Top.	53813381,3	7249				c>d,e,f	
AİHL ^d	917	444,41	88,80							d>e,f	
AS/SL ^e	83	404,71	66,09								
MTAL ^f	1940	402,49	66,65								

* FL: Fen Lisesi, SBL: Sosyal Bilimler Lisesi, AL: Anadolu Lisesi, AİHL: Anadolu İmam Hatip Lisesi, AS/SL: Anadolu Spor / Sanat Lisesi, MTAL: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi.

Çizelge 4.7 incelendiğinde, ortalama puanlar Fen Lisesi öğrencilerinde $597,68 \pm 52,42$, Sosyal Bilimler Lisesi öğrencilerinde $511,79 \pm 53,15$, Anadolu Lisesi öğrencilerinde $462,92 \pm 77,46$, Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerinde $444,41 \pm 88,80$, Anadolu Spor/Sanat Lisesi öğrencilerinde $404,71 \pm 66,09$ ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerinde $402,49 \pm 66,65$ olarak

belirlenmiştir. ANOVA sonucunda ise okul türleri arasında matematik okuryazarlığı puanlarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F(5, 7249) = 494,719, p < 0,001$). Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($\eta^2 = 0,25$) ise bu farkın küçük düzeyde olduğunu göstermiştir (Field, 2009). Bunun üzerine, anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla ANOVA sonrasında, varyansların homojen dağılmaması nedeni ile Games-Howell çoklu karşılaştırma (post-hoc) testi uygulanmıştır. Sonuçlar, Fen Lisesi öğrencilerinin puanlarının tüm diğer okul türlerine göre anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu göstermektedir ($a > b, c, d, e, f$). Ayrıca, Sosyal Bilimler Lisesi öğrencilerinin puanları; Anadolu Lisesi, Anadolu İmam Hatip Lisesi, Anadolu Spor/Sanat Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerinin puanlarından anlamlı olarak yüksektir ($b > c, d, e, f$). Anadolu Lisesi öğrencilerinin puanları ise; Anadolu İmam Hatip Lisesi, Anadolu Spor/Sanat Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerinin puanlarından anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($c > d, e, f$). Buna ek olarak, Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencilerinin puanları; Anadolu Spor/Sanat Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerinin puanlarından anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($d > e, f$).

Tüm okul türleri matematik okuryazarlığı performansında belirli bir hiyerarşik sıra oluşturmaktadır. Fen Lisesi öğrencileri en üst basamakta yer alırken, Sosyal Bilimler Lisesi ve Anadolu Lisesi öğrencileri 2. ve 3. basamaklarda konumlanmaktadır. Anadolu İmam Hatip Lisesi öğrencileri 4. basamakta, Anadolu Spor/Sanat Lisesi ve Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencileri ise en alt basamakta yer almakta ve diğer okul türlerine kıyasla görece düşük performans sergilemektedir. Bu bulgular, okul türünün öğrencilerin matematik okuryazarlığı performansını anlamlı biçimde etkilediğini ve özellikle Fen Lisesi ve Sosyal Bilimler Lisesi öğrencilerinin diğer okul türlerine kıyasla yüksek performans sergilediğini ortaya koymaktadır.

4.3.3. Anne Eğitim Düzeyi

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının anne eğitim düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4.8’de sunulmuştur.

Çizelge 4. 8. Matematik okuryazarlığı puanlarının anne eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

Anne Eğt.*	n	$\bar{x}$	s	Vary.	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ort.	F	p	Fark	η^2
Ünv. ^a	88	472,90	110,81	G.A	1859573,9	4	464893,5	64,830	<0,001	a>d,e	0,03
Lise ^b	2816	469,24	93,00	G.İ.	51953807,4	7245	7170,9			b>c,d,e	
İO ^c	2127	449,59	79,83	Top.	53813381,3	7249				c>d,e	
OO ^d	1425	433,07	76,45								
OB ^e	794	427,90	76,73								

* Üniv: Üniversite Mezunu, İO: İlkokul Mezunu, OO: Ortaokul Mezunu, OB: Okul Bitirmemiş.

Çizelge 4.8 incelendiğinde, ortalama puanlar; annesi üniversite mezunu olan öğrencilerde $472,90 \pm 110,81$, annesi lise mezunu olan öğrencilerde $469,24 \pm 93,00$, ilkokul mezunu olan öğrencilerde $449,59 \pm 79,83$, ortaokul mezunu olan öğrencilerde $433,07 \pm 76,45$ ve okul bitirmemiş olan öğrencilerde $427,90 \pm 76,73$ olarak belirlenmiştir. ANOVA sonucunda, anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F(4, 7245) = 64,830$, $p < 0,001$). Ancak hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($\eta^2 = 0,03$), bu farkın küçük düzeyde olduğunu göstermektedir (Field, 2009).

ANOVA sonrasında, Games-Howell çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin puanları, annesi ortaokul mezunu ve okul bitirmemiş olan öğrencilere göre anlamlı biçimde daha yüksektir ($a > d, e$). Ayrıca, annesi lise mezunu olan öğrencilerin puanları, annesi ilkokul, ortaokul ve okul bitirmemiş olan öğrencilere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($b > c, d, e$). Bununla birlikte, annesi ilkokul mezunu olan

öğrencilerin puanları da annesi ortaokul mezunu ve okul bitirmemiş olan öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksektir ($c > d, e$).

Sonuçlar, genel olarak anne eğitim düzeyi yükseldikçe öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının da arttığını göstermektedir. Öğrencilerin başarıları, annelerinin eğitim düzeyine göre kademeli bir artış eğilimi sergilemektedir. Elde edilen bulgular, üniversite ve lise mezunu annelere sahip öğrencilerin en yüksek başarı düzeyinde yer aldığını; ilkokul mezunu annelere sahip öğrencilerin orta düzeyde, ortaokul mezunu veya okul bitirmemiş annelere sahip öğrencilerin ise en alt düzeyde konumlandığını göstermektedir.

4.3.4. Baba Eğitim Düzeyi

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının baba eğitim düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmış ve sonuçlar Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Çizelge 4. 9. Matematik okuryazarlığı puanlarının baba eğitim düzeyine göre karşılaştırılması

Baba Eğt.*	n	$\bar{x}$	s	Vary.	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ort.	F	p	Fark	η^2
Lise. ^a	3628	470,67	88,80	G.A	2783867,1	4	695966,8	98,811	<0,001	a,b>c,d,e	0,05
Ünv. ^b	95	466,85	116,46	G.İ.	51029514,2	7245	7043,4				
İO ^c	1485	438,54	77,85	Top.	53813381,3	7249					
OO ^d	1781	428,21	77,88								
OB ^e	261	422,87	72,53								

* Üniv: Üniversite Mezunu, İO: İlkokul Mezunu, OO: Ortaokul Mezunu, OB: Okul Bitirmemiş.

Çizelge 4.9 incelendiğinde, ortalama puanlar; babası lise mezunu olan öğrencilerde $470,67 \pm 88,80$, üniversite mezunu olan öğrencilerde $466,85 \pm 116,46$, ilkokul mezunu olan öğrencilerde $438,54 \pm 77,85$, ortaokul mezunu olan öğrencilerde $428,21 \pm 77,88$ ve okul bitirmemiş olan öğrencilerde $422,87 \pm 72,53$ olarak belirlenmiştir. ANOVA sonucunda, baba eğitim düzeyine göre matematik

okuryazarlığı puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir ($F(4, 7245) = 98,811, p < 0,001$). Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($\eta^2 = 0,05$), farkın küçük düzeyde ancak bu düzeyin üst sınırında olduğunu göstermektedir (Field, 2009: 389).

ANOVA sonrasında, anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Games-Howell çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçlar, babası lise veya üniversite mezunu olan öğrencilerin puanlarının, babası ilkokul, ortaokul ve okul bitirmemiş olan öğrencilere göre anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu göstermektedir (a, b > c, d, e). Bu bulgular, genel olarak baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının da yükseldiğini ortaya koymaktadır. Eğitim düzeyi düşük babalara sahip öğrenciler alt basamaklarda yer alırken, özellikle lise ve üniversite mezunu babalara sahip öğrenciler üst basamaklarda konumlanmaktadır.

4.3.5. İlkokula Başlama Yaşı

Öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarının ilkokula başlama yaşına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla ANOVA yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.10’da sunulmuştur.

Çizelge 4. 10. Matematik Okuryazarlığı Puanlarının İlk Okula Başlama Yaşına Göre Karşılaştırılması

Okula Başl.*	n	$\bar{x}$	s	Vary.	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ort.	F	p	Fark	η^2
6 yaş ^a	1961	462,33	84,67	G.A	2596623,9	4	649155,9	91,828	<0,001	a,b>c,d,e	0,05
7 yaş ^b	4285	457,41	84,77	G.İ.	51216757,3	7245	7069,2			c,d>e	
5 yaş ^c	263	423,61	93,94	Top.	53813381,3	7249					
8 yaş ^d	499	414,45	75,71								
9+ yaş ^e	242	377,40	70,95								

Çizelge 4.10 incelendiğinde, ortalama puanların 6 yaşında okula başlayan öğrencilerde $462,33 \pm 84,67$, 7 yaşında başlayanlarda $457,41 \pm 84,77$, 5 yaşında başlayanlarda $423,61 \pm 93,94$, 8 yaşında başlayanlarda $414,45 \pm 75,71$ ve 9 yaş ve üzeri yaşta başlayanlarda $377,40 \pm 70,95$ olduğu görülmektedir. ANOVA sonucunda, matematik okuryazarlığı puanlarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir ($F(4, 7245) = 91,828$, $p < 0,001$). Hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2 = 0,05$) farkın küçük düzeyde ancak bu düzeyin üst sınırında olduğunu göstermektedir (Field, 2009: 389).

Farkın hangi gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemek amacıyla Games-Howell çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, 6 ve 7 yaşında okula başlayan öğrencilerin puanlarının, 5 ve 8 yaş ile 9 yaş ve üzeri yaşta okula başlayan öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($a, b > c, d, e$). Ayrıca, 5 ve 8 yaşında okula başlayan öğrencilerin puanlarının da 9 yaş ve üzeri yaşta başlayan öğrencilerden anlamlı biçimde yüksek olduğu görülmektedir ($c, d > e$). Bu bulgular, ilkokula 6 veya 7 yaşında başlayan öğrencilerin matematik okuryazarlığı açısından daha avantajlı bir konumda olduğunu ortaya koymaktadır. 5 veya 8 yaşında başlayanlar bunları takip etmektedir. Buna karşılık, özellikle 9 yaş ve üzeri okula başlayan öğrenciler anlamlı biçimde daha düşük performans sergilemektedir. Dolayısıyla, elde edilen sonuçlar okula başlama yaşının öğrencilerin bilişsel gelişimi ve matematiksel yeterlikleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir.

4.4. “Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları”, “Psikolojik ve Sosyal Beceriler”, “Matematiksel Yetkinlik ve Tutum” ve “Matematik Okuryazarlığı” Arasındaki İlişkiler

Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler, matematiksel yetkinlik ve tutum ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Pearson momentler çarpımı korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

Çizelge 4. 11. “Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler”, “Matematiksel yetkinlik ve tutum” ve “Matematik okuryazarlığı” arasındaki ilişkiler

		(1)	(2)	(3)	(4)
Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları (1)	r	1	0,177**	0,328**	0,093**
	p		<0,001	<0,001	<0,001
Psikolojik ve Sosyal Beceriler (2)	r		1	0,235**	0,224**
	p			<0,001	<0,001
Matematiksel Yetkinlik ve Tutum (3)	r			1	0,426**
	p				<0,001
Matematik Okuryazarlığı (4)	p				1

** p<0,01.

Çizelge 4.11 incelendiğinde, tüm değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler bulunduğu görülmektedir ($p < 0,01$). Matematik okuryazarlığı ile en güçlü ilişki, matematiksel yetkinlik ve tutum değişkeni arasındadır ($r = 0,426$). Bu bulgu, öğrencilerin matematik okuryazarlığı performanslarının, matematik alanına yönelik öz yeterlik algıları, tutumları ve kavramsal yeterlikleriyle orta düzeyde ($0,29 < r < 0,70$) bağlantılı olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, psikolojik ve sosyal beceriler ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin ($r = 0,224$) düşük düzeyde pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin duygusal düzenleme, merak, stresle başa çıkma ve sosyal uyum becerilerinin matematik okuryazarlığı ile düşük düzeyde ancak anlamlı şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Son olarak, pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin de pozitif yönde ancak görece düşük düzeyde olduğu ($r = 0,093$) saptanmıştır. Bu durum, okul ortamındaki olumlu sosyal ilişkiler ve öğretmen desteğinin öğrencilerin akademik performansına dolaylı biçimde katkı sağladığını, ancak bireysel psikososyal ve bilişsel faktörlerin bu etkiye kıyasla daha belirleyici olduğunu göstermektedir.

Öte yandan, pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ve matematiksel yetkinlik ve tutum arasındaki ilişkiler de anlamlı ve pozitif yönlüdür. Bu üç değişken arasındaki en güçlü ilişki, pozitif okul iklimi ve öğrenci

davranışları ile matematiksel yetkinlik ve tutum ($r = 0,328$, $p < 0,01$) arasında gözlemlenmiştir. Bunu sırasıyla, psikolojik ve sosyal beceriler ile matematiksel yetkinlik ve tutum ($r = 0,235$, $p < 0,01$) ve pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları ile psikolojik ve sosyal beceriler ($r = 0,177$, $p < 0,01$) ilişkileri izlemektedir. Bu sonuçlar, okul iklimi, psikososyal beceriler ve bilişsel-duyuşsal tutumların birbirinden bağımsız süreçler olmadığını, aksine öğrencinin akademik işlevselliğini destekleyen bütüncül bir yapı oluşturduklarını ortaya koymaktadır.

4.5. “Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davranışları”, “Psikolojik ve Sosyal Beceriler”, “Matematiksel Yetkinlik ve Tutum” Değişkenlerinin Matematik Okuryazarlığını Yordama Düzeyleri

Bu bölümde, öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin; okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ile matematiksel yetkinlik ve tutuma ilişkin değişkenler tarafından bir bütün olarak ne ölçüde yordandığı incelenmiştir. Söz konusu değişkenlerin aynı anda modele dâhil edilmesinin nedeni, öğrencinin matematik okuryazarlığının tek bir faktörün etkisiyle değil; okul ortamındaki etkileşimsel dinamikler, duygusal düzenleme becerileri ve öğrenmeye yönelik tutumların karşılıklı etkileşimi sonucunda çok boyutlu bir biçimde şekillendiği ve bu unsurlardan eşzamanlı olarak etkilendiği varsayımıdır. Bu nedenle, öğrencinin öğrenme sürecine ilişkin çevresel, duyuşsal ve bilişsel boyutları birlikte değerlendiren çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

Çizelge 4. 12. Okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler ve matematiksel yetkinlik ve tutum değişkenlerinin matematik okuryazarlığını yordama durumu

Bağımsız Değişkenler	b	S. H.	β	t	p	VIF
(Sabit)	245,211	6,655		36,843	<0,001	
Pozitif Okul İklimi ve Öğrenci Davr.	9,930	1,670	0,067	5,946	<0,001	1,134
Psikolojik ve Sosyal Beceriler	21,437	1,698	0,138	12,624	<0,001	1,072
Matematiksel Yetkinlik ve Tutum	60,253	1,657	0,415	36,362	<0,001	1,161

* Bağımlı Değişken: Matematik Okuryazarlığı, $F(3-7135)=598,378$; $p<0,001$; Adj. $R^2=0,201$; Durbin-Watson=1,966.

Çizelge 4.12’de öncelikle, modelin istatistiksel varsayımları incelendiğinde, hata terimlerinin bağımsızlığı (otokorelasyon) Durbin–Watson katsayısı ile değerlendirilmiş ve 1,966 olarak bulunmuştur. Bu değer 1–3 aralığında yer aldığından ve ideal değer olan 2’ye yakın olduğundan (Field, 2009: 221), modelde otokorelasyon sorunu bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

Ayrıca, bağımsız değişkenlere ait VIF değerlerinin 1,072–1,161 aralığında değiştiği görülmektedir. Bu değerler kabul edilen eşik değerin ($VIF < 10$) oldukça altında olduğundan, modelde çoklu bağlantılılık (multicollinearity) problemi olmadığı belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2023: 102).

Çizelge 5.12’de görüldüğü üzere, kurulan çoklu doğrusal regresyon modeli genel olarak istatistiksel açıdan anlamlıdır ($F(3, 7135) = 598,378; p < 0,001$). Model, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %20,1’ini açıklamaktadır ($Adj. R^2 = 0,201$). Bu oran, üç değişkenin birlikte öğrencilerin matematik okuryazarlığını anlamlı ve dikkate değer düzeyde açıkladığını göstermektedir.

Bağımsız değişkenler ayrı ayrı incelendiğinde, pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışlarının ($b = 9,930; \beta = 0,067; t = 5,946; p < 0,001$), psikolojik ve sosyal becerilerin ($b = 21,437; \beta = 0,138; t = 12,624; p < 0,001$) ve matematiksel yetkinlik ve tutumun ($b = 60,253; \beta = 0,415; t = 36,362; p < 0,001$) tamamının matematik okuryazarlığını anlamlı biçimde yordadığı belirlenmiştir.

Bu sonuçlara göre, bağımsız değişkenlerin tamamı matematik okuryazarlığı üzerinde pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı etkilere sahiptir. Tüm değişkenlerin 0–4 aralığında puanlandığı dikkate alındığında, b katsayılarının doğrudan karşılaştırılması anlamlıdır. Bu bağlamda, pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışlarındaki 1 puanlık artış, matematik okuryazarlığı puanında yaklaşık 9,93 puanlık; psikolojik ve sosyal becerilerdeki 1 puanlık artış 21,44 puanlık; matematiksel yetkinlik ve tutumdaki 1 puanlık artış ise 60,25 puanlık bir artışa karşılık gelmektedir. Öte yandan, standartlaştırılmış beta (β) katsayıları, değişkenler arasındaki göreceli etki büyüklüklerini değerlendirmek açısından tamamlayıcı bir bakış açısı sunmaktadır. β katsayıları dikkate alındığında, matematiksel yetkinlik ve tutum ($\beta = 0,415$) en güçlü yordayıcı olarak öne çıkmakta; bunu sırasıyla psikolojik ve

sosyal beceriler ($\beta = 0,138$) ile pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları ($\beta = 0,067$) izlemektedir.

Üç temel değişkenin (pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları, psikolojik ve sosyal beceriler, matematiksel yetkinlik ve tutum) matematik okuryazarlığı üzerindeki anlamlı etkilerinin belirlenmesinin ardından, bu değişkenlerin alt boyut düzeyinde nasıl bir etki gösterdiğini incelemek amacıyla ek bir çoklu doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, her bir üst düzey değişkenin altında yer alan bileşenlerin matematik okuryazarlığına katkı düzeylerini ortaya koymayı ve hangi alt özelliklerin bu beceriyi daha güçlü biçimde yordadığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çizelge 4.13'te, alt değişkenlerin modele ayrı ayrı dâhil edilmesiyle elde edilen bulgular sunulmuştur.

Çizelge 4. 13. “Pozitif okul iklimi ve öğrenci davranışları”, “psikolojik ve sosyal beceriler”, “Matematiksel yetkinlik ve tutum” değişkenleri kapsamında yer alan alt değişkenlerin Matematik okuryazarlığını yordama durumu

Bağımsız Değişkenler	b	S. H.	β	t	p	VIF
(Sabit)	231,927	17,687		13,113	<0,001	
Okula Aidiyet	1,748	2,669	0,017	0,655	0,513	1,045
Öğretmenin Öğrencilerle İlgilenmesi	7,387	3,320	0,059	2,225	0,026	1,096
Dersi Dikkatli Dinleme	3,635	2,220	0,043	1,637	0,102	1,068
Derse Katılım	0,570	2,316	0,007	0,246	0,806	1,258
Stresle Başa Çıkma	2,979	2,740	0,029	1,087	0,277	1,115
Duyguları Kontrol	8,105	2,433	0,087	3,331	0,001	1,074
Merak	9,285	2,889	0,088	3,214	0,001	1,187
Yaratıcı Düşünme	4,750	3,062	0,041	1,551	0,121	1,111
Matematik İşlemlerinde Kendine Güven	27,840	2,910	0,279	9,566	<0,001	1,334
Matematiksel Kavram Bilgisi	26,629	2,812	0,258	9,472	<0,001	1,166
Matematik Kaygısı Olmaması	4,799	3,222	0,043	1,489	0,137	1,279
Okula Aidiyet	1,748	2,669	0,017	0,655	0,513	1,045

* Bağımlı Değişken: Matematik Okuryazarlığı, $F(11-1190)=34,509$; $p<0,001$; Adj. $R^2=0,235$; Durbin-Watson=1,904.

Çizelge 4.13'te görüldüğü üzere, kurulan çoklu doğrusal regresyon modeli genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($F(11, 1190) = 34,509$; $p < 0,001$). Model, öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanlarındaki toplam varyansın %23,5'ini açıklamaktadır ($\text{Adj. } R^2 = 0,235$). Bu sonuç, okul iklimi, psikososyal beceriler ve matematiksel tutum değişkenlerinin birlikte matematik okuryazarlığı üzerinde önemli bir etkide bulunduğunu göstermektedir.

Bağımsız değişkenler ayrıntılı olarak incelendiğinde, öğretmenin öğrencilerle ilgilenmesi ($b = 7,387$; $p = 0,026$), duyguları kontrol becerisi ($b = 8,105$; $p = 0,001$), merak ($b = 9,285$; $p = 0,001$), matematik işlemlerinde kendine güven ($b = 27,840$; $p < 0,001$) ve matematiksel kavram bilgisi ($b = 26,629$; $p < 0,001$) değişkenlerinin matematik okuryazarlığını anlamlı biçimde yordadığı görülmektedir. Buna göre, öğrencinin bu değişkenlerdeki puanında bir birimlik artış, matematik okuryazarlığı puanında yaklaşık 7 ila 28 puan arasında bir yükselişe karşılık gelmektedir.

Diğer taraftan, okula aidiyet, dersi dikkatli dinleme, derse katılım, stresle başa çıkma, yaratıcı düşünme ve matematik kaygısı olmaması değişkenlerinin modele anlamlı düzeyde katkı sağlamadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Elde edilen sonuçlar, matematik okuryazarlığının en güçlü yordayıcılarının sırasıyla öğrencinin matematiksel yeterlik algısı (kendine güven) ve kavramsal bilgi düzeyi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu iki değişkenin ardından sırasıyla merak, duyguları kontrol ve öğretmenin öğrencilerle ilgilenmesi gelmektedir. Diğer bir anlatımla, öğrencilerin matematik okuryazarlığı performansları, öncelikle kendi yeterlik algıları ve kavramsal bilgi düzeyleriyle, ardından bilişsel merak, duygusal düzenleme becerileri ve öğretmen desteğiyle anlamlı biçimde şekillenmektedir.

5. TARTIŞMA

Türkiye’de son yıllarda matematik okuryazarlığı ve bu bağlamda PISA değerlendirmeleri üzerine yürütülen çalışmalar, eğitimin niteliği ve öğrenci başarısının belirleyicilerini çok boyutlu biçimde analiz etmektedir. PISA verileri, yalnızca öğrencilerin bilişsel yeterliklerini değil, aynı zamanda öğrenme ortamlarını, öğretim programlarının etkililiğini ve sosyoekonomik koşulların öğrenme çıktıları üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Türkiye örnekleminde yapılan araştırmalar, matematik okuryazarlığının çok katmanlı bir yapıya sahip olduğunu, bireysel, ailesel, kurumsal ve yapısal değişkenlerin birbirine bağlı olarak başarı düzeylerini belirlediğini göstermektedir. Bu noktada, Uyar’ın (2025) aşamalı doğrusal modelleme (HLM) yaklaşımıyla gerçekleştirdiği araştırma, matematik başarısının yalnızca bireysel değişkenlerle açıklanamayacağını, okulun sosyoekonomik bileşenleri, öğretmen nitelikleri ve aile desteği gibi üst düzey değişkenlerin de önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Benzer biçimde Sağlamol’un (2023) çalışması da, okul ve öğrenci değişkenlerinin matematik okuryazarlığı üzerindeki etkilerini inceleyerek, öğrenme ortamlarının niteliğinin ve öğrenci motivasyonunun başarının kritik belirleyicileri arasında yer aldığını göstermektedir. Her iki çalışmada, Türkiye’de okul kaynaklarının eşitsiz dağılımının ve sosyoekonomik düzey farklılıklarının PISA performansında gözlenen varyansın önemli bir bölümünü açıkladığını vurgulamaktadır. Bu bulgu, PISA sonuçlarında Türkiye’nin yıllardır sergilediği istikrarlı ama ortalamanın altında kalan performansının ardında yatan yapısal nedenleri somutlaştırmaktadır.

Bireysel ve ailesel faktörlerin ötesinde, öğretim süreci ve müfredat yapısının da PISA yeterlikleriyle uyumlu olup olmadığı tartışmalarda önemli bir yer tutmaktadır. Özbal’ın (2022) LGS ve PISA matematik sorularının karşılaştırmalı analizine dayalı çalışması, ulusal sınav sisteminin PISA’nın öngördüğü problem çözme, akıl yürütme ve gerçek yaşam bağlamlarında matematiksel düşünme becerilerini yeterince ölçemediğini göstermektedir. Aynı doğrultuda, Der’in (2024) LGS örnek sorularını ve öğrenci çözümlerini incelediği araştırma, soruların temsil yeterlik düzeylerinin düşük olduğunu ve öğrencilerin özellikle soyutlama ve modelleme aşamalarında zorlandıklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, Türkiye’de

matematik öğretiminin hâlen ezbere dayalı bir yapı sergilediğini, öğrencilerin bilgi transferi ve üst düzey bilişsel süreçlerde gelişim göstermekte zorlandıklarını göstermektedir. Bu bulgular, Gümüş ve Sevgi'nin (2024) Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi'nde yayımlanan çalışmasında da benzer biçimde desteklenmektedir. Araştırmacılar, 2018–2022 yılları arasında uygulanan LGS matematik sorularının büyük oranda PISA yeterlik düzeylerinden ikinci ve üçüncü seviyelere yoğunlaştığını, üst düzey matematik okuryazarlığı gerektiren soruların oranının ise oldukça sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, öğrencilerin karmaşık problem çözme becerilerinin gelişiminin ulusal ölçekte yeterince teşvik edilmediğini ve ölçme-değerlendirme sisteminin PISA çerçevesiyle tam anlamıyla uyumlu hale getirilmediğini göstermektedir.

Aynı şekilde, Kır (2023) ve Altuntaş'ın (2023) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin PISA çerçevesinde değerlendirilen matematik okuryazarlığı becerilerinin düşük ve orta düzeyde yoğunlaştığı saptanmıştır. Bu araştırmalar, öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmiş matematiksel düşünme süreçlerinde güçlük yaşadıklarını, özellikle soyut matematiksel kavramları gerçek yaşam problemlerine aktarma konusunda yeterli olmadıklarını göstermektedir. Bu durum, Tarım ve Köksal'ın (2024) PISA bağlamları açısından analiz ettikleri LGS çalışma kitabı sorularında da görülmektedir. Araştırmacılar, kitapta yer alan soruların %50'sinden fazlasının bilimsel bağlamda, yalnızca %7,7'sinin toplumsal bağlamda yer aldığını belirlemişlerdir. Bu dağılım, öğrencilerin matematiği yaşamla ilişkilendirme fırsatlarının kısıtlı olduğunu, PISA'nın hedeflediği “matematiksel okuryazarlığın toplumsal işlevi” boyutunun yeterince temsil edilmediğini ortaya koymaktadır.

Türkiye’de ders kitaplarının PISA çerçevesiyle uyum düzeyini inceleyen araştırmalar, öğretim materyallerinin içeriğinin hâlen bilgi aktarma odaklı olduğunu göstermektedir. Sarıkaya ve Yenilmez'in (2023) çalışmasında, 5., 6., 7. ve 8. sınıf “matematik uygulamaları” ders kitaplarındaki soruların büyük çoğunluğunun PISA yeterlik ölçeğinin ikinci ve üçüncü düzeylerinde yer aldığı, üst düzey matematiksel akıl yürütme gerektiren altıncı düzey soruların ise neredeyse hiç bulunmadığı belirtilmektedir. Benzer biçimde, Orhan'ın (2024) lise matematik kitaplarındaki olasılık öğrenme alanı sorularını incelediği araştırmada da PISA yeterlik düzeylerinin

dengeşiz dağıldığı, soruların genellikle algoritmik düşünmeye ve işlem pratiğine dayandığı vurgulanmaktadır. Bu bulgular, Karataş, Akıncı ve Karataş'ın (2021) 11. sınıf matematik ders kitapları üzerine yaptıkları incelemelerde de teyit edilmiştir. Araştırmacılar, öğretim materyallerinin öğrencileri PISA'nın öngördüğü biçimde üst düzey düşünme becerilerine yönlendirmekte yetersiz kaldığını, içeriklerin çoğunlukla rutin işlemlerle sınırlı olduğunu belirtmektedir. Bu sonuçlar, ders kitaplarının PISA yaklaşımıyla uyumlu hâle getirilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir.

Bulguların bir diğere önemli yönü, öğretmen uygulamaları ve öğretim anlayışlarıyla ilgilidir. Soypak'ın (2024) PISA 2022 verileri bağlamında matematik öğretmenlerinin derslerinde kullandıkları etkinlikleri incelediği çalışmada, öğretmenlerin büyük bir bölümünün hâlâ sınav odaklı ve işlem temelli öğretim yöntemlerini sürdürdüğü görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin kavramsal düşünme becerilerinin sınıf içinde yeterince desteklenmediğini göstermektedir. Bu tespit, Gümüş'ün (2023) LGS soruları üzerine yürüttüğü tez çalışmasında da dolaylı biçimde doğrulanmaktadır; çünkü öğretim süreçlerinde sınav odaklılık arttıkça öğrencilerin PISA bağlamındaki performanslarının düştüğü gözlenmektedir. Bu noktada, öğretmenlerin matematik okuryazarlığı kavrayışlarını geliştirecek hizmet içi eğitim programlarına ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Öğretmenlerin yalnızca matematiksel bilgilerini değil, bu bilginin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yönelik pedagojik yaklaşımlarını da güçlendirmeleri gerekmektedir.

PISA matematik performansını etkileyen sosyoekonomik ve çevresel faktörler de tartışmalarda önemli bir yere sahiptir. Akkır'ın (2023) çalışmasında göçmen ve yerli öğrencilerin PISA 2018 matematik performansları arasındaki farkların, dil yeterliği, okul kaynakları ve kültürel sermaye gibi değişkenlerle yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir. Türkiye'de özellikle göçmen öğrenci nüfusunun artmasıyla birlikte eğitim sisteminin bu çeşitliliği kapsayıcı biçimde düzenlenmesinin önemi artmaktadır. Bu bağlamda, Uyar (2025) ve Yılmaz'ın (2024) PISA 2022 verilerini kullanarak gerçekleştirdikleri analizlerde de, okul türü, aile eğitim düzeyi ve sosyoekonomik statünün öğrenci başarısında anlamlı etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, PISA performansını artırmak için yalnızca

müfredat düzeyinde değil, aynı zamanda sosyal politika düzeyinde de müdahalelerin gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

Koyuncu'nun (2022) veri madenciliği yöntemleriyle yürüttüğü araştırma, dijitalleşmenin PISA matematik okuryazarlığı üzerindeki etkisini incelemekte ve dijital okuryazarlık düzeyinin artmasının öğrencilerin problem çözme performansını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Günümüz eğitim sisteminde dijital araçların entegrasyonu, PISA benzeri değerlendirmelerde üst düzey bilişsel becerilerin ölçülmesinde önemli bir destek unsuru olarak görülmektedir. Ancak Türkiye'de bu entegrasyonun henüz eşit biçimde sağlanamadığı, özellikle sosyoekonomik açıdan dezavantajlı bölgelerde dijital erişim sorunlarının öğrenciler arasında başarı farklarını derinleştirdiği anlaşılmaktadır.

Ders kitapları ve ulusal sınavların PISA çerçevesiyle uyumuna dair bulgulara ek olarak, Tarım ve Köksal'ın (2024) çalışmasında elde edilen bağlam analizleri, matematik okuryazarlığının yalnızca bilişsel değil aynı zamanda kültürel ve toplumsal bir boyut içerdiğini göstermektedir. Soruların ağırlıklı olarak bilimsel bağlamda tasarlanması, öğrencilerin toplumsal ve bireysel yaşam problemleriyle matematiksel düşünme arasında bağ kurmalarını sınırlamaktadır. Bu bulgu, Altuntaş'ın (2023) ve Kır'ın (2023) öğrenciler üzerinde yürüttükleri çalışmalarda da gözlenmektedir; öğrencilerin matematik okuryazarlığı puanları yükseldikçe matematiksel kavramları günlük yaşama aktarma becerileri de artmakta, ancak mevcut müfredat bu becerinin gelişimini yeterince desteklememektedir.

Elde edilen bulgular, öğretim programı, materyal tasarımı ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin PISA standartlarıyla bütünleşik bir yaklaşıma kavuşturulması gerektiğini göstermektedir. Özdemirgil Şahin'in (2024) türev alt öğrenme alanı kapsamında yürüttüğü inceleme, MEB onaylı ders kitaplarıyla üniversite sınavı sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeyleri bakımından tutarsızlıklar içerdiğini, özellikle soyut kavramların anlamlandırılmasında öğrencilerin desteklenmediğini göstermektedir. Bu durum, yükseköğretime geçiş sınavlarının da PISA çerçevesine yaklaşmadığını, dolayısıyla öğrencilerin öğrenme süreçlerinde üst düzey düşünme becerilerinin yeterince teşvik edilmediğini ortaya koymaktadır.

Benzer biçimde, Cankal Çetmili'nin (2024) Türkiye ve Kanada matematik ders kitaplarını karşılaştırmalı biçimde analiz ettiği araştırma, Kanada ders kitaplarının PISA çerçevesinde çok daha dengeli bir içerik sunduğunu, farklı bağlamlarda matematiksel problem çözmei ön plana çıkardığını göstermektedir. Türkiye'deki kitapların ise hâlâ işlem pratiği ve sınav odaklı soru tiplerine ağırlık verdiği belirlenmiştir. Bu karşılaştırma, Türkiye'nin PISA performansındaki süregelen düşük ortalamaların yalnızca öğrenci özelliklerinden değil, aynı zamanda eğitim sisteminin içerik tasarımıından kaynaklandığını göstermektedir.

Matematik öğretmen adaylarının yeterlikleri bağlamında değerlendirildiğinde, Şahin ve Başgöl'ün (2018) çalışması öğretmen adaylarının PISA'nın doğasına uygun problem kurma becerilerinde eksiklik yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Adayların çoğu, PISA sorularını kavramsal bilgi düzeyinde değil, geleneksel işlem temelli düşünceyle değerlendirmekte ve bu durum ileride öğretmenlik uygulamalarına da yansımaktadır. Bu bulgu, Soypak'ın (2024) öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarıyla ilgili ulaştığı sonuçlarla örtüşmektedir. Matematik öğretmenlerinin önemli bir kısmı, PISA yaklaşımını derslerine entegre etme konusunda bilgi eksikliğine sahiptir. Bu durum, öğretmen eğitimi programlarının yeniden yapılandırılmasını gerektirmektedir.

Ortaöğretim ve lise düzeyinde yapılan çalışmalar, PISA çerçevesiyle örtüşmeyen bir ölçme-değerlendirme anlayışının öğrencilerin yüksek bilişsel becerilerini sınırlandırdığını göstermektedir. Orhan'ın (2024) olasılık öğrenme alanına, Tarku'nun (2022) dokuzuncu sınıf kitaplarına ve Karataş ve arkadaşlarının (2021) temel düzey ders kitaplarına ilişkin bulguları, tümüyle benzer bir tablo ortaya koymaktadır. Soruların çoğu işlem odaklıdır, matematiksel modelleme ve soyutlama gerektiren üst düzey yeterliklere yeterince yer verilmemektedir. Bu durum, ulusal ölçekte matematiksel okuryazarlığın gelişiminin önünde yapısal bir engel oluşturmaktadır.

Bulguların genel çerçevesi, Türkiye'de PISA performansının yükseltilmesi için sistemin bütün bileşenlerinin eşgüdömlü biçimde dönüştürölmesi gerektiğini göstermektedir. Müfredatın, ders kitaplarının, öğretmen eğitimlerinin ve ölçme sistemlerinin birbirine paralel biçimde PISA'nın öngördüğü matematiksel

okuryazarlık anlayışına göre yeniden yapılandırılması zorunlu görünmektedir. Bu doğrultuda, Karakaya ve Sevgi'nin (2023) PISA 2018 verilerini kullanarak yürüttükleri analizde, öğrencilerin okula yönelik tutumları, rekabet ve iş birliği algılarının matematik okuryazarlığı puanlarıyla doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir. Öğrenme sürecinde işbirliğine dayalı, eleştirel düşünmeyi teşvik eden, açık uçlu problem çözme görevlerinin artırılması gerekmektedir.

Ayyıldız ve Cansız Aktaş'ın (2022) çalışması, LGS ve ders kitabı sorularının PISA temsil yeterlik düzeylerini karşılaştırarak, ulusal sınavlardaki soruların temsiliyet gücünün düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin üst düzey yeterlikleri kullanarak soyut bilgiyi gerçek yaşam problemlerine aktarma fırsatlarının sınırlı olduğunu göstermektedir. Gümüş ve Sevgi'nin (2024) bulgularıyla birleştirildiğinde, Türkiye'de ölçme sisteminin hâlen bilgi düzeyini değil, işlem pratiğini değerlendirdiği anlaşılmaktadır. Bu yapı, öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte yetersiz kalmaktadır.

PISA 2018 ve 2022 verilerini ele alan araştırmalar, Türkiye'nin performansında belirli bir istikrar olduğunu ancak gelişimin sınırlı kaldığını göstermektedir. Yalçın ve arkadaşlarının (2023) CHAID analiziyle yürüttükleri çalışma, matematik okuryazarlığını açıklayan temel değişkenler arasında ebeveyn eğitim düzeyi, dijital kaynak erişimi, haftalık ders süresi ve okul ikliminin öne çıktığını göstermektedir. Bu bulgu, Uyar'ın (2025) HLM temelli analizinde de desteklenmektedir; okul düzeyinde değişkenler bireysel değişkenlerden daha yüksek açıklayıcılığa sahiptir. Bu sonuç, politika düzeyinde iyileştirmelerin yalnızca öğrenciye yönelik değil, okul sisteminin tamamını kapsayacak biçimde yapılması gerektiğini göstermektedir.

Tüm bu araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde, Türkiye'de matematik okuryazarlığının gelişimini sınırlayan temel etkenlerin üç başlıkta toplandığı görülmektedir. Birincisi, öğretim programı ve ders kitaplarının PISA yaklaşımına yeterince entegre edilmemiş olmasıdır. İkincisi, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının PISA'nın öngördüğü problem çözme, modelleme ve bağlamsal düşünme becerilerini öğretim süreçlerine aktarmakta zorlanmalarıdır. Üçüncüsü ise, sosyoekonomik eşitsizlikler, dijital erişim farklılıkları ve okul kaynaklarının

dengeşizliği gibi yapısal faktörlerdir. Araştırmaların hemen hepsi, öğrencilerin orta düzey yeterliklerde yoğunlaştığını, üst düzey matematik okuryazarlığına ulaşan öğrenci oranının oldukça düşük olduğunu göstermektedir.

Son yıllarda PISA verilerine dayalı uluslararası araştırmalar, matematik başarısının yalnızca bilişsel kapasiteyle açıklanamayacağını, bireysel, sosyal, pedagojik ve yapısal etmenlerin karmaşık bir biçimde etkileşim gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, Türkiye örnekleminde yapılan araştırmalarla benzer biçimde, öğrencilerin matematik performansının tutum, sosyoekonomik koşullar, öğretim yaklaşımları ve okul iklimi gibi çoklu değişkenlerden etkilendiğini göstermektedir. Gjicali ve Lipnevich (2021), PISA verilerini kullanarak öğrencilerin matematik tutumlarının başarı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya koymakta, olumlu matematik tutumunun bilişsel katılımı, öğrenme niyetini ve davranışsal katılımı anlamlı biçimde artırdığını belirtmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin yalnızca bilgiye değil, matematiğe yönelik duygusal ve motivasyonel yönelimlerine de odaklanılması gerektiğini göstermektedir. Araştırma, özellikle Amerika Birleşik Devletleri örnekleminde tutumun dolaylı etkilerinin güçlü olduğunu; öğrencilerin öz-yeterlik algısı yükseldikçe başarılarının da anlamlı biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Bu durum, duyuşsal boyutun öğretim sürecinde ihmal edilmemesi gerektiğini vurgulamakta ve matematik okuryazarlığının yalnızca bilişsel değil, motivasyonel bir süreç olduğunu desteklemektedir.

Benzer biçimde Liu, Abdul ve Chen (2024), Vietnam’da 5711 öğrenciyle yürütölen çalışmada sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımlarının matematik başarısı üzerindeki etkisini matematik tutumunun aracı rolü üzerinden analiz etmektedir. Bulgular, öğrencilerin öğretim sürecine aktif biçimde katıldıkları, problem çözme ve keşfetme temelli etkinliklerin uygulandığı sınıflarda tutumun anlamlı biçimde yükseldiğini, bunun da doğrudan başarıyı artırdığını göstermektedir. Bu sonuç, geleneksel ezbere dayalı öğretim modellerinden uzaklaşarak, öğrencinin düşünme sürecini merkeze alan pedagojik yaklaşımların matematik performansını güçlendirdiğini göstermektedir. Öğretim biçimi ile tutum arasındaki bu dolaylı ilişki, PISA’nın ölçmeyi amaçladığı “gerçek yaşam problemlerine matematiksel bilgi transferi” yeterliğinin gelişimi açısından kritik bir öneme sahiptir.

Cinsiyet, sosyoekonomik statü (SES) ve akademik eşitsizliklerin matematik başarıları üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar, PISA verilerinin sistematik biçimde bu alanlarda açıklayıcı olduğunu ortaya koymaktadır. Huang ve Liu (2025), Birleşik Krallık örnekleminde gerçekleştirdikleri çalışmada cinsiyet, SES ve matematik başarıları arasındaki ilişkileri aracılık analizleriyle çözümlemiş; kız öğrencilerin genel olarak erkeklerle benzer bilişsel yeterlik sergiledikleri, ancak sosyoekonomik statünün bu ilişkiyi anlamlı biçimde yönlendirdiği sonucuna ulaşmıştır. Özellikle yüksek SES grubundaki kız öğrenciler, hem akademik başarı hem de öz-yeterlik düzeylerinde avantajlı konumda bulunmaktadır. Bu durum, fırsat eşitliğinin yalnızca okul politikalarıyla değil, sosyal refah düzeyini artıran makro politikalarla da bağlantılı olduğunu göstermektedir. Bulgular, PISA 2022 verileri ışığında, sosyoekonomik eşitsizliklerin matematik performansındaki farkların en güçlü yordayıcısı olduğunu ortaya koymaktadır.

Nieto-Isidro ve Martínez-Abad (2024) tarafından yapılan çalışmada, PISA matematik ve okuma endeksi arasındaki ilişki, cinsiyet ve performans düzeylerine göre incelenmiştir. Bulgular, okuma ve matematik performanslarının birbiriyle yüksek düzeyde ilişkili olduğunu, özellikle yüksek başarı grubunda bu korelasyonun güçlendiğini göstermektedir. Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde, kız öğrencilerin okuma becerilerinde erkeklerden üstün olduğu, ancak bu farkın matematik performansında azaldığı ya da tersine döndüğü belirlenmiştir. Araştırma, iki alanın birbirini desteklediğini, okuma becerilerinin gelişiminin matematiksel anlamlandırma ve problem çözme süreçlerini doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, matematik okuryazarlığının disiplinler arası doğasına dikkat çekmekte ve özellikle metinsel problem çözme becerilerinin güçlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır.

PISA verileri, akademik performansın yalnızca bilişsel faktörlerle değil, duygusal ve sosyal yeterliklerle de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Shi ve Zhuang (2025), öğrencilerin akademik başarılarıyla sosyal-duygusal becerileri arasındaki ilişkiyi “küçük havuzda yetkin balıklar” metaforuyla açıklamaktadır. Çalışma, yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin aynı zamanda öz-düzenleme, empati ve dayanıklılık gibi sosyal-duygusal becerilerde de gelişmiş olduklarını göstermektedir. Ancak bu becerilerin gelişimi, okul ortamındaki rekabet düzeyi ve

öğretmen-öğrenci ilişkilerinin niteliğiyle doğrudan bağlantılıdır. Dolayısıyla, matematik başarısının ya da matematik okuryazarlığının yalnızca bilişsel bir çıktı değil, aynı zamanda öğrencinin sosyal-duygusal gelişiminin bir yansıması olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu bulgu, Türkiye örnekleminde öğretim ortamlarının psiko-sosyal destek mekanizmalarıyla zenginleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Zullo'nun (2022) İtalya'da gerçekleştirdiği çalışmada, PISA verileri aracılığıyla sözel akıl yürütme ile sayısal beceri gelişimi arasındaki ilişkinin birbirini dışlamadığı, aksine tamamlayıcı bir nitelik taşıdığı gösterilmiştir. Akademik izleme sistemi (tracking) kapsamında, öğrencilerin belirli alanlara erken yönlendirilmesinin çok yönlü düşünme becerilerini sınırlayabildiği, buna karşın sözel ve sayısal akıl yürütme yeteneklerinin eşzamanlı geliştirilmesinin PISA matematik okuryazarlığı puanını yükselttiği tespit edilmiştir. Bu sonuç, Türkiye'deki müfredat uygulamaları açısından da önem taşımaktadır; çünkü disiplinler arası düşünme, öğrencilerin karmaşık problemleri çözme becerilerini artırmakta ve PISA ölçütleriyle doğrudan örtüşmektedir.

Pandemi sürecinin eğitim çıktıları üzerindeki etkileri, PISA verileriyle birlikte değerlendirildiğinde özellikle dikkat çekici sonuçlar ortaya koymaktadır. Pena, Volante ve De Witte (2025), pandemi ve okul kapanmalarının öğrencilerin bilişsel olmayan özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiş ve bu süreçte öğrencilerin motivasyon, öz-düzenleme ve dayanıklılık gibi alanlarda ciddi düşüşler yaşadığını belirtmiştir. Bu düşüş, matematik başarısında da dolaylı biçimde azalmaya yol açmaktadır. Araştırma, pandemi sürecinin öğrenme kayıplarını sadece bilgi eksikliği olarak değil, aynı zamanda psikososyal sermayenin zayıflaması olarak değerlendirmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'deki benzer süreçlerin etkisini azaltmak için okul iklimi, sosyal destek sistemleri ve telafi programlarının güçlendirilmesi gerektiği söylenebilmektedir.

Zhu, You ve Fang (2025), PISA 2022 Amerika verileri üzerinde makine öğrenmesi yöntemlerini kullanarak matematik performansını öngörmeye yönelik bir model geliştirmiştir. Çalışma, bireysel, ailesel ve okul temelli değişkenlerin birlikte ele alındığında yüksek doğruluk oranı ile başarıyı tahmin edebildiğini

göstermektedir. Özellikle öğrencinin öğrenme tutumu, okul kaynakları, dijital erişim ve öğretmen niteliği gibi değişkenler öne çıkmaktadır. Bu tür veri odaklı yaklaşımlar, PISA verilerinin yalnızca betimleyici değil, aynı zamanda öngörücü analizler için de kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Türkiye’de yapılacak benzer modellemelerin, politika yapıcıların hangi değişkenlerin başarı üzerinde daha güçlü etki yarattığını anlamalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu uluslararası araştırmaların tümü bir arada değerlendirildiğinde, PISA matematik okuryazarlığının çok boyutlu bir yapı sergilediği açıkça görülmektedir. Tutum, sosyoekonomik koşullar, pedagojik stratejiler, cinsiyet, sosyal-duygusal beceriler ve küresel krizler gibi değişkenler, birbirini tamamlayan bir sistem içinde başarıyı belirlemektedir. Öğrencinin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmesi, öğrenme sürecine aktif katılım göstermesi, sorgulamaya dayalı etkinliklerle desteklenmesi ve sosyal-duygusal becerilerinin güçlendirilmesi, matematik okuryazarlığının temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Ayrıca sosyoekonomik eşitsizliklerin azaltılması, dijital erişimin yaygınlaştırılması ve disiplinler arası düşünmenin teşvik edilmesi, PISA standartlarında sürdürülebilir bir başarı artışına katkı sağlamaktadır. Bu yönleriyle, uluslararası literatür Türkiye’de elde edilen bulgularla uyumlu bir çerçeve sunmakta; matematik okuryazarlığının geliştirilmesinin yalnızca öğretim değil, bütüncül bir eğitim politikası gerektirdiğini açık biçimde ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma bulguları kapsamında elde edilen sonuçlar ve bu çerçevede araştırmacılara ve uygulamaya yönelik öneriler sunulmuştur.

6.1. Sonuç

Araştırmanın genel bulguları, Türkiye’de öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin ulusal ve uluslararası değerlendirme standartlarına kıyasla sınırlı bir gelişim gösterdiğini, bunun ise öğretim programlarının yapısından, ölçme ve değerlendirme sisteminin yöneliminden, öğretmen uygulamalarından ve sosyoekonomik eşitsizliklerden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin büyük bir bölümünün PISA matematik yeterlik düzeylerinin orta basamaklarında yoğunlaştığı, üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerinde ise sınırlı bir performans sergilediği görülmektedir. Bu durum, öğrenme süreçlerinin hâlâ işlem temelli, sınav odaklı ve ezbere dayalı biçimde ilerlediğini, öğrencinin matematiksel düşünme sürecine aktif biçimde katılımının yeterince sağlanamadığını göstermektedir. Bulgular, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında PISA’nın gerektirdiği bağlamsal problem çözme, modelleme ve akıl yürütme görevlerine yeterince yer verilmediğini; bunun yerine kısa süreli sınav hazırlığına ve kalıplaşmış soru tiplerine ağırlık verildiğini göstermektedir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının genellikle kaygı ve başarısızlık korkusu etrafında şekillendiği, bu nedenle de matematiksel öz-yeterlik algısının düşük seyrettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca sosyoekonomik düzey farklılıklarının okul kaynaklarına, öğretmen niteliğine ve öğrenme fırsatlarına doğrudan yansıdığı, bu durumun başarı farklarını kalıcı hale getirdiği belirlenmiştir. Araştırma sürecinde incelenen tez ve makale çalışmalarının tamamı, eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanamadığı, dijital erişim ve pedagojik destek alanlarında ciddi bölgesel farklılıkların bulunduğu bir tablo ortaya koymaktadır. Bu bulgular, Türkiye’nin PISA performansının yalnızca bilişsel değil, yapısal nedenlerle sınırlandığını göstermektedir. Öğretim materyalleri, müfredat yapısı ve öğretmen eğitimi süreçleri arasında bütüncül bir eşgüdüm eksikliği bulunmaktadır. Matematik öğretiminde öğrenciyi anlam kurmaya, gerçek yaşamla ilişki kurmaya ve disiplinler

arası düşünmeye yönlendiren bir yaklaşım henüz tam anlamıyla yerleşmemiştir. Dolayısıyla mevcut durumda öğrenciler, bilgiye erişebilmekte fakat bu bilgiyi yeni durumlara transfer etme konusunda zorlanmaktadır. Eğitim sisteminin üst kademelerinde uygulanan merkezi sınavlar da öğrencilerin PISA'nın ölçtüğü türden becerileri geliştirmesini desteklememektedir. Sonuç olarak, elde edilen veriler, Türkiye'nin matematik okuryazarlığı alanında sürdürülebilir bir ilerleme sağlayabilmesi için yapısal, pedagojik ve kültürel dönüşümleri eşzamanlı biçimde gerçekleştirmesi gerektiğini göstermektedir.

6.2. Öneriler

Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretim programlarının yeniden yapılandırılması, öğretmen eğitimi süreçlerinin güncellenmesi ve okul kaynaklarının adil biçimde dağıtılması yönünde kapsamlı adımlar atılmalıdır. Matematik öğretiminde öğrenciyi aktif düşünmeye, sorgulamaya ve ilişkilendirmeye yönlendiren pedagojik yaklaşımlar yaygınlaştırılmalıdır. Öğretim materyalleri, PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre dengeli biçimde hazırlanmalıdır. Ders kitaplarında yer alan sorular, yalnızca işlem basamaklarını ölçen değil, farklı bağlamlarda düşünmeyi teşvik eden nitelikte olmalıdır. Öğretmenlerin hizmet içi eğitim programlarında PISA'nın yaklaşımına dayalı ölçme ve değerlendirme tekniklerine yer verilmelidir. Öğretmen adaylarının lisans düzeyindeki eğitimlerinde problem kurma, modelleme, temsiliyet ve stratejik düşünme becerilerini geliştiren uygulamalar artırılmalıdır. Öğrencilerin matematik kaygılarını azaltacak ve öz-yeterlik algılarını güçlendirecek psikososyal destek sistemleri kurulmalıdır. Sosyoekonomik açıdan dezavantajlı bölgelerde okul kaynakları güçlendirilmeli, dijital erişim imkânları yaygınlaştırılmalıdır. Pandemi sonrası dönemde öğrenme kayıplarını telafi edecek biçimde destekleyici programlar uygulanmalıdır. Müfredat yapısı, farklı yeterlik düzeylerine sahip öğrencilere hitap edecek biçimde esnekleştirilmelidir. Ölçme-değerlendirme sisteminde yalnızca bilgiye değil, düşünme süreçlerine ve problem çözme becerilerine dayalı sorulara ağırlık verilmelidir. Öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmiş, anlamlı ve çok boyutlu öğrenme deneyimleri kazanması için okul dışı öğrenme ortamları teşvik edilmelidir. Akademik başarı kadar sosyal-duygusal becerilerin de gelişimini destekleyen bir

eğitim iklimi oluşturulmalıdır. Ulusal düzeyde PISA benzeri uygulamaların yerelleştirilmiş biçimleri düzenlenerek öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri düzenli biçimde ölçülmelidir (ABİDE gibi). Eğitim politikaları, matematik okuryazarlığını bir ulusal öncelik haline getirecek biçimde yeniden yapılandırılmalıdır. Öğretim kurumları arasındaki bölgesel eşitsizlikleri azaltmaya yönelik uzun vadeli planlamalar yapılmalıdır. Öğretmen, öğrenci ve okul düzeyinde geliştirilecek bütüncül modeller aracılığıyla PISA performansının sürdürülebilir biçimde artırılması sağlanacaktır. Eğitim sistemi içerisinde yenilikçi, sorgulayıcı ve yaşamla ilişkili matematik öğretimi uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Matematiksel düşünme, problem çözme ve analitik akıl yürütme becerilerini merkeze alan bir yaklaşım benimsenecektir. Böylelikle öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası değerlendirmelerde daha yüksek başarı göstermeleri mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

- Adams, R. ve Wu, M. (2002). PISA 2000 Technical Report. OECD: Paris.
- Ajdini, M. & Merovci, S. (2025). Matematik eğitiminde oyun tabanlı öğrenme: öğretmenlerin algılarının araştırılması. Eğitimde Pedagojik Araştırmalar Dergisi, 1(1), 52–64. Erişim adresi: <https://epader.org.tr/dergi/index.php/pub/article/view/12>
- Akkır, A. (2023). Investigation of factors related to immigrant and native students' mathematics performance in PISA 2018 [Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi].
- Akyüz, Y. (2012). Türk Eğitim Tarihi (22.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Altun M. ve Bozkurt, I. (2017). Matematik okuryazarlığı problemleri için yeni bir sınıflama önerisi. Eğitim ve Bilim, 42(190), 171-188. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6916>
- Altun, A. (2003). E- okuryazarlık. Milli Eğitim Dergisi. Erişim adresi: http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/158/altun.htm
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. Journal of Uludag University Faculty of Education, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2020). Matematik okuryazarlığı el kitabı: Yeni nesil soru yazma ve öğretim düzenleme teknikleri. Alfa Aktüel.
- Altuntaş, Ş. (2023). 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi].
- Anderson, E. (2002). Enhancing Visual Literacy Through Cognitive Activities: Proceedings of the 2002 ASEE/SEF/TUB Colloquium. Carnegie Mellon University: American Society for Engineering Education.
- Aşıcı, M. (2009). Kişisel ve sosyal bir değer olarak okuryazarlık. Değerler Eğitimi Dergisi, 7(17), 9-26.

- Atahan, Ş. (2025). Vygotsky'nin bilişsel kuramı bağlamında arcs motivasyon öğretim tasarımı modeli ile matematik öğretimi (Doctoral dissertation, Balıkesir University (Turkey)).
- Atkinson, S. (1992) Mathematics with reason : the emergent approach to primary mathematics. London: Hodder & Stoughton.
- Aydemir, F. (2023). PISA 2018 matematik ve fen bilimleri alt testlerinde değişen madde fonksiyonunun Rasch Ağacı, Mantel–Haenszel ve lojistik regresyon yöntemleriyle incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].
- Aydemir, H., Karalı, Y., Coşanay, G. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının 21. yüzyıl öğreten ve öğrenen becerilerinin incelenmesi. Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi, (4), 1199-1214.
- Aydın, A., Sarier, Y., Uysal, G. (2012). Sosyoekonomik ve sosyokültürel değişkenler açısından PISA matematik sonuçlarının karşılaştırılması. Eğitim ve Bilim Dergisi, 37(164), 20-30.
- Aydın, B. ve Doğan, M. (2012). Matematik öğretimi: Geçmişten günümüze matematik öğretimi önündeki engeller. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, 1(2), 89-95.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitabındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. Eğitim ve Bilim, 36(161), 287-301.
- Ayyıldız, H. ve Cansız Aktaş, M. (2022). 8. sınıf matematik ders kitaplarının ve LGS matematik sorularının PISA temsil yeterliği açısından incelenmesi. Trakya Eğitim Dergisi, 12(1), 475–489. <https://doi.org/10.24315/tred.910569>
- Baki, A. (2006). Kuramdan uygulamaya matematik öğretimi, (2. baskı). İstanbul: Bilge matbaacılık.
- Balta, M. A. ve Kanbolat, O. (2020). Matematik Okuryazarlığına İlişkin Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi. Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, 1(1), 1-16.

- Balta, M. A. ve Kanbolat, O., (2020). Matematik Okuryazarlığına İlişkin Lisansüstü Tez Çalışmalarının İncelenmesi. Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi, vol.1, no.1, 1-16.
- Barut, Y. ve Barut, D. A. (2024). İlköğretimde matematik öğretimi. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2024-I, 43.
- Baykul, Y. (2003). İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5 Sınıflar İçin. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Berberoğlu, G. (2007). Türk Bakış Açısından PISA Araştırma Sonuçları, Konrad Adenauer Stiftung. <http://www.konrad.org.tr/Egitimturk/07girayberberoglu.pdf>
- Bilgiç, B. ve Akyüz, G. (2025). LGS matematik sorularının PISA 2022 çerçevesinde incelenmesi. Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 8(2), 103–120.
- Brozo, W. G., Shiel, G. & Topping, K. (2007). Engagement in Reading: Lessons Learned From Three PISA Countries. Journal of Adolescent & Adult Literacy, 51(4), 304–315. <https://doi.org/10.1598/jaal.51.4.2>
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2023). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem.
- Cankal Çetmili, G. (2024). Türkiye ve Kanada 8. sınıf matematik ders kitaplarının PISA matematik çerçevesine göre karşılaştırmalı analizi [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi].
- Çavuş, H. (2024). Ortaokul matematik ders kitapları sayılar ve işlemler öğrenme alanı sorularının PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi].
- Çoban, A. (2002). Matematik Dersinin İlköğretim Programları ve Liselere Giriş Sınavları Açısından Değerlendirilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.

- Çolak, S. K. (2006). Materyal kullanımının altıncı sınıf öğrencilerinin geometri kavramları bağlamında matematiksel okuryazarlığına etkisi üzerine deneysel bir çalışma (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirdöğen, N. (2007). Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıflarda kesir kavramının öğretimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Der, İ. (2024). LGS kapsamındaki merkezi sınava yönelik yayımlanan örnek matematik sorularının ve öğrenci çözümlerinin PISA temsil yeterliği düzeyleri açısından incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Kafkas Üniversitesi].
- Deringöl, Y. ve Değirmenci, T. (2024). İlkokul Öğrencilerine Göre Oyunla Matematik Öğretimi. Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi, 7(14), 10-20. <https://doi.org/10.35235/uicd.1259839>
- Dinçer, B., Akarsu, E. & Yılmaz, S. (2016). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile matematik öğretimi yeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 7(1), 207-228.
- EARGED. (2010). PISA 2009 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor. Ankara: MEB.
- Ersoy, Y. (2003). Matematik Okuryazarlığı-II: Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler. Erişim adresi: <http://www.matder.org.tr/matematik-okur-yazarligi-iihedefler-gelistirilecek-yetiler-ve-beceriler/>
- Ertürk, S. (1988). Türkiye'de Eğitim Felsefesi Sorunu. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(3).
- Field, A. (2009). Discovering statistics using SPSS. SAGE.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (2012). How to design and evaluate research in education. McGraw-Hill Publishing.

- Genc, M. & Erbas, A. K. (2019). Secondary Mathematics Teachers' Conceptions of Mathematical Literacy To cite this article : Secondary Mathematics Teachers' Conceptions of Mathematical Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology* Volume, 7(3), 222–237.
- George, D. & Mallery, P. (2024). *IBM SPSS Statistics 29 Step by Step: A simple guide and reference* (18th ed.). Routledge.
- Gjicali, K. & Lipnevich, A. A. (2021). Got math attitude? (In)direct effects of student mathematics attitudes on intentions, behavioral engagement, and mathematics performance in the U.S. PISA. *Contemporary Educational Psychology*, 66, 102030. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.102030>
- Gök, M. & Yıldız, B. (2024). LGS Matematik Sorularının PISA Matematik Yeterlikleri Açısından İncelenmesi. *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, 17(102), 41-56.
- Gravemeijer, K., Hauvel M. V. & Streefland, L. (1990). *Context free productions test and geometry in realistic mathematics education*. the Netherlands: State University of Utrecht.
- Gümüş, Ş. (2023). Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı seviyelerine göre incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi].
- Gümüş, Ş. ve Sevgi, S. (2024). Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı seviyelerine göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 455–474. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.1472707>
- Güneş, F. (2000). *Okuma-Yazma Öğretimi ve Beyin Teknolojisi*. Ankara: Ocak.
- Huang, M. & Liu, X. (2025). Pathways to equity: A mediation analysis of gender, SES, and mathematics achievement using PISA 2022 UK data. *International Journal of Educational Research*, 121, 102268. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102268>

- İlhan, Z. M. (2023). Liselere geçiş sistemi kapsamında 2018-2021 yıllarında uygulanan matematik testi sorularının pisa matematik okuryazarlığı yeterli düzeyleri açısından incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Kabael, T. (2019). Matematik okuryazarlığı ve PISA. 2. Baskı, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kabael, T. ve Barak, B. (2016). Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlık becerilerinin PISA soruları üzerinden incelenmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education 7(2), 321-349. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/227986>
- Kaiser, G. ve Willender, T. (2005). Development of mathematical literacy: result of an empirical study. Teaching Mathematics and Its Applications, 24(2-3), 48-60. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/228357377_Development_of_mathematical_literacy_Results_of_an_empirical_study
- Karakaya, M. ve Sevgi, S. (2023). Matematik okuryazarlığının PISA 2018 öğrenci verilerine göre incelenmesi. Turkish Journal of Educational Studies, 10(3), 315–329. <https://doi.org/10.33907/turkjes.1284033>
- Karasar, N. (2023). Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler. Nobel Yayıncılık.
- Karataş, Z., Akıncı, M. ve Karataş, İ. (2021). Ortaöğretim matematik 11. sınıf temel düzey ders kitaplarının PISA matematik yeterli düzeylerine göre incelenmesi. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 10(4), 1721–1741. <https://doi.org/10.30703/cije.907833>
- Kır, H. (2023). 7. sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin PISA matematik okuryazarlığı çerçevesine göre değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi].
- Koç, N. (2007). Öğretim sürecinde ölçme ve değerlendirme: Temel ilkeler. İlköğretmen Eğitimci Dergisi, 8, 23 – 27.

- Koyuncu, Y. (2022). PISA 2018'de Türkiye'de matematik başarısını etkileyen dijitalizm faktörlerinin veri madenciliği yöntemleri ile analizi [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 97-112.
- Lengnink, K. (2005). Reflecting mathematics: An approach to achieve mathematical literacy. ZDM: The International Journal on Mathematics Education, 37(3), 246-249. doi: 10.1007/s11858-005-0016-2
- Liu, J., Abdul, A. & Chen, Y. (2024). Can inquiry-based pedagogy improve math performance? Evidence from 5711 students in Vietnam on the mediating role of math attitude. International Journal of Educational Development, 107, 102862. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.102862>
- Lutzer, C. V. (2005). Fostering mathematical literacy. PRIMUS, 15 (1), 1-6. doi: 10.1080/10511970508984101
- Manfreda Kolar, V. & Hodnik, T. (2021). Mathematical literacy from the perspective of solving contextual problems. European Journal of Educational Research, 10(1), 467-483. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.467>
- Martin, H. (2007). Mathematical Literacy. Principal Leadership ProQuest Education Journal. 7(5), 28-31. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=EJ767854>
- McCrone, S. S. ve Dossey, J. A. (2007). Mathematical literacy – it's become fundamental. Principal Leadership, 7(5), 32-37.
- MEB, (2024). PISA 2022 Türkiye Raporu. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB, (2018). Matematik Uygulamaları Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.

- Mutluer, C. ve Büyükkıdık, S. (2017). PISA 2012 verilerine göre matematik okuryazarlığının lojistik regresyon ile kestirilmesi. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 46, 97–112. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.273926>
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics. Erişim adresi: <https://www.jstor.org/stable/749425>
- National Research Council [NRC]. (1989). Everybody counts: A report to the nation of the future of mathematics education. National Academy Press, Washington, DC. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/1199/everybody-counts-a-report-to-the-nation-on-the-future>
- Nieto-Isidro, S. & Martínez-Abad, F. (2024). PISA Maths–Reading index and its relationship with gender and levels of performance. International Journal of Educational Research, 121, 102201. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102201>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and analytical framework, PISA. OECD Publishing.
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD: Paris. <https://doi.org/10.1787/7fda7869-en>
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use. Journal of mathematics education, 4(1), 89-100.
- Oktiningrum, W., Zulkardi & Hartono, Y. (2016). Developing PISA-like mathematics task with Indonesia natural and cultural heritage as context to assess students' mathematical literacy. Journal on Mathematics Education, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.22342/jme.7.1.2812.1-8>
- Olkun, S. ve Uçar, Z. T. (2009). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi.
- Orhan, Ş. N. (2024). Lise matematik ders kitaplarındaki olasılık öğrenme alanına ait soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].

- Özbal, M. (2022). Liselere Geçiş Sistemi (LGS) matematik soruları ile PISA matematik sorularının karşılaştırmalı incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi].
- Özdemirgil Şahin, Ö. (2024). Türev alt öğrenme alanı kapsamında MEB onaylı ders kitapları ile üniversite sınav sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerinin incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi].
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Pala, N. M. (2008). PISA 2003 Sonuçlarına göre öğrenci ve sınıf özelliklerinin matematik okuryazarlığına ve problem çözmeye etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). YÖK Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 237681).
- Pena, J. W. Q., Volante, L. & De Witte, K. (2025). The impact of the pandemic and school closures on non-cognitive characteristics: Evidence from PISA. *International Journal of Educational Research Open*, 13, 100361. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100361>
- Pesen, C. (2020). İlkokullarda matematik öğretimi.
- Putri, S. K. A., Elvi, M. & Siregar, N. A. R. (2025). Mathematical literacy and learning style: An analysis of students' PISA performance using Kolb's framework. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(1), 269–285. <https://doi.org/10.30738/union.v13i1.19101>
- Pürlüpınar, İ. (2025). Ortaöğretime geçişte uygulanan merkezi sınav (SBS–TEOG–LGS) matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi kapsamında incelenmesi ve karşılaştırılması [Yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi].
- Sağlamol, E. (2023). PISA 2018 Türkiye uygulamasında okul ve öğrenci değişkenlerinin öğrencilerin matematik okuryazarlığına etkisi [Yüksek lisans tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi].

- Sahidin, L. & Sari, T. I. (2022). Analysis of Mathematical Literacy in Solving PISA Problems based on Students' mathematical Ability. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(4), 5347-5362. DOI: <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1789>
- Sarıkaya, B. K. ve Yenilmez, K. (2023). Ortaokul matematik uygulamaları ders kitaplarının PISA yeterlik düzeyleri açısından incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 8(1), 25–45.*
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018 Insights and Interpretations*. OECD: Paris.
- Shi, J. & Zhuang, T. (2025). Competent fish in little ponds: Testing the relationship between academic achievement and social–emotional skills. *International Journal of Educational Research*, 123, 102278. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102278>
- Skemp, R. E. (1986). *The Psychology of Learning Mathematics*. UK: Penguin Books.
- Smith, P. K. & Pellegrini, A.D. (2000). *Psychology of Education Major Themes*, London: RoutledgeFalmer, 11Newfetter.
- Soypak, B. (2024). Matematik öğretmenlerinin derslerinde kullandığı etkinliklerin PISA 2022 verileri bağlamında incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Kırklareli Üniversitesi].
- Stacey, K. and Turner, R. (2015). *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience*. Springer.
- Şahin, Ö. ve Başgöl, M. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının PISA problemi kurma becerilerinin incelenmesi. *Uluslararası Alan Eğitimi Dergisi*, 4(2), 128–148. <https://doi.org/10.32570/ijofe.483163>
- Tarım, K. ve Köksal, E. (2024). Matematik LGS çalışma kitabının PISA matematik okuryazarlığı bağlamında incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45, 23–39.

- Tarku, H. (2022). 9. sınıf matematik ders kitaplarındaki soruların PISA matematik okuryazarlığı çerçevesinde incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi].
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma. 13.12.2014 tarihinde <http://www.matder.org.tr/default.asp?id=85> adresinden erişilmiştir.
- Terzioğlu, N. K. & Akbıyık, M. (2023). Özel Gereksinimli Bireylere Sanal-Yarı Somut-Soyut Öğretim Stratejisiyle Matematik Öğretimi: Bir Sistemik Derleme Çalışması. Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies, 16(97), 237-254.
- Topan, B. (2024). Geleneksel Çocuk Oyunlarının Matematik Öğretiminde Kullanılması Hakkında İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşleri. Ondokuz Mayıs University Journal of Education, 43(2), 1205–1261. <https://doi.org/10.7822/omuefd>
- Tuna, F. (2016). Sosyal bilimler için istatistik. Pegem Akademi.
- Turgut, F. (1977) Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları. Ankara: Nüve Matbaası. s.11
- Türel, Z. (2024). Matematik dersi bağlamında PISA sınavları üzerine yapılan çalışmaların analizi [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi].
- Türk Dil Kurumu Sözlüğü, 2022. <https://sozluk.gov.tr/> Erişim tarihi ve saati: 04.05.2025, 16.35.
- Umay, A. (1996). Matematik öğretimi ve ölçülmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(12).
- Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(26).
- Uyar, E. (2025). Matematik başarısının aile, okul ve sosyoekonomik değişkenler açısından aşamalı doğrusal modelleme (HLM) ile incelenmesi: PISA 2022 değerlendirmesi [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].

- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Williams, J. M. B. (2007). Elementary and middle school mathematics. Teaching development. Pearson.
- Xin, Y. P., Jitendra, A. K. & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of Mathematical Word Problem—Solving Instruction on Middle School Students with Learning Problems. *The Journal of Special Education*, 39(3), 181-192. <https://doi.org/10.1177/00224669050390030501>
- Yağcı, E. & Arseven, A. (2010). Gerçekçi matematik öğretimi yaklaşımı. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (Vol. 11, No. 13, pp. 265-268).
- Yalçın, E., Zeybekoğlu, Ş., Bilicioğlu Güneş, A. ve Çokluk-Bökeoğlu, Ö. (2023). The examination of variables explaining mathematics literacy by CHAID analysis: PISA 2018 Turkey. *Uluslararası Anadolu Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(4), 1042–1063. <https://doi.org/10.47525/ulasbid.1386408>
- Yıldız, B. (2025). LGS matematik sorularının PISA matematik yeterlikleri açısından incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi].
- Yılmaz, S. (2024). PISA 2022 öğrenci anket verileri ile okuma başarıları ve matematik başarısının tahmin edilmesi [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi].
- Yılmaz-Koğar, E. ve Aygun, B. (2015). Temel eğitimden orta öğretime geçiş sınavı (TEOG)’nın matematik temel alanına ait testlerin kapsam geçerliğinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 667-680, <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2015.036>.
- Yore, L. D., Pimm, D. & Tuan, H. L. (2007). The literacy component of mathematical and scientific literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 559-589. doi: 10.1007/s10763-007-9089-10.1007/s10763-007-9089-44
- Zhu, L., You, H. & Fang, Z. (2025). Predictive insights into U.S. students’ mathematics performance on PISA 2022 using ensemble tree-based machine learning models. *International Journal of Educational Research*, 122, 102312. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102312>

Zullo, M. (2022). (No) trade-off between numeracy and verbal reasoning development: PISA evidence from Italy's academic tracking. *Intelligence*, 95, 101677. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2022.101677>

EKLER