

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**AKRAN MATEMATİK KAYGISININ ÖĞRENCİ MATEMATİK KAYGISI VE
BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**

Kerem GÜNER

Danışman: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

TEZ JÜRİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

Prof. Dr. Muzaffer OKUR

Doç. Dr. Betül KÜÇÜK DEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZİNCAN, 2026

Kabul ve Onay Sayfası

Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR danışmanlığında, Kerem GÜNER tarafından hazırlanan bu çalışma 29.06.2026 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

İmza:

Üye : Prof. Dr. Muzaffer OKUR

İmza:

Üye : Doç. Dr. Betül KÜÇÜK DEMİR

İmza:

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunun 29/06/2026 tarih ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kemal Volkan ÖZDOKUR

Enstitü Müdür V.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Akran Matematik Kaygısının Öğrenci Matematik Kaygısı ve Başarısı Üzerine Etkisi” isimli “Yüksek Lisans” tezimin tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiğı gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 29/06/2026

(İmza)

Kerem GÜNER

ÖZET

AKRAN MATEMATİK KAYGISININ ÖĞRENCİ MATEMATİK KAYGISI VE BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

Kerem GÜNER

**Yüksek Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

2026, 120 sayfa

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin matematik kaygısı ile matematik başarılarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek ve farklı akran türleri ile kaygı düzeylerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir il merkezindeki Millî Eğitim Bakanlığına bağlı üç devlet okulunda öğrenim gören 5., 6. ve 7. sınıf düzeyindeki toplam 349 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, Matematik Kaygısı Ölçeği, Kişisel Bilgi Formu, Sosyometrik Akran İlişkileri Formu ve matematik başarı notları aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde iki faktörlü varyans analizi (ANOVA) ve yapısal eşitlik modeli (YEM) kullanılmıştır. Bulgular, matematik başarısının yalnızca sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiğini, matematik kaygısında ise sınıf düzeyi ile cinsiyet etkileşiminin anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Yapısal eşitlik modeli sonuçları, matematik kaygısının matematik başarısını negatif yönde ve anlamlı düzeyde yordadığını göstermiştir. Ayrıca sıra arkadaşı kaygısının matematik başarısını hem doğrudan hem de matematik kaygısı aracılığıyla dolaylı olarak etkilediği; sık etkileşimde bulunan arkadaş kaygısının ise matematik başarısını matematik kaygısı aracılığıyla dolaylı olarak etkilediği belirlenmiştir. Sıra arkadaşı, gezdiği arkadaş ve matematik kaygısı modeli, matematik başarısındaki toplam varyansın yaklaşık %22'sini açıklamaktadır. Elde edilen bulgular, akran ilişkisi türlerinin matematik başarısını matematik kaygısı aracılığıyla

etkilediğini ve matematik kaygısının bu süreçte önemli bir aracı değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Matematik kaygısı, Matematik başarıları, Akran matematik kaygısı.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PEER MATHEMATICS ANXIETY ON STUDENTS' MATHEMATICS ANXIETY AND ACHIEVEMENT

Kerem GÜNER

**Master's Thesis, Erzincan Binali Yıldırım University, Institute of Science,
Department of Mathematics and Science Education**

Advisor: Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR

2026, 120 pages

The aim of this study was to determine whether students' mathematics anxiety and mathematics achievement differed significantly according to grade level and gender, and to examine the effects of different peer types and their anxiety levels on students' mathematics anxiety and mathematics achievement. A correlational survey design was employed. The sample consisted of 349 fifth-, sixth-, and seventh-grade students enrolled in three public schools affiliated with the Turkish Ministry of National Education in a provincial center located in the Eastern Anatolia Region of Türkiye. Data were collected using the Mathematics Anxiety Scale, the Personal Information Form, the Sociometric Peer Relations Form, and students' mathematics grades. Two-way analysis of variance (ANOVA) and structural equation modeling (SEM) were used to analyze the data. The findings indicated that mathematics achievement differed significantly only by grade level, whereas a significant interaction between grade level and gender was found for mathematics anxiety. The SEM results showed that mathematics anxiety significantly and negatively predicted mathematics achievement. In addition, deskmate anxiety had both direct and indirect effects on mathematics achievement through mathematics anxiety, whereas the anxiety of frequently interacting friends affected mathematics achievement only indirectly through mathematics anxiety. The model including deskmate anxiety, frequently interacting friend anxiety, and mathematics anxiety explained approximately 22% of the variance in mathematics achievement. These findings indicate that different types of peer relationships

influence mathematics achievement through mathematics anxiety and that mathematics anxiety plays an important mediating role in this process.

Keywords: Mathematics anxiety, Mathematics achievement, Peer mathematics anxiety.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi birikimi ve akademik tecrübesiyle çalışmamın her aşamasında bana rehberlik eden, görüş ve önerileriyle çalışmama önemli katkılar sağlayan, her zaman destek ve anlayışını hissettiren değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan, maddi ve manevi destekleriyle bu noktaya gelmemde büyük pay sahibi olan ve bana her şeyden önce iyi bir insan olmayı öğreten sevgili annem Nurcan GÜNER'e, babam Mikail GÜNER'e ve kardeşim Enes GÜNER'e teşekkür ederim.

Son olarak, veri toplama sürecinde katkı sağlayan değerli öğretmenlere ve çalışmaya katılan tüm öğrencilere teşekkürlerimi sunarım.

Kerem GÜNER

Haziran, 2026

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1. Giriş.....	12
1.1. Çalışmanın Amacı	16
1.2. Araştırma Soruları	16
1.3. Araştırmanın Önemi	18
1.4. Varsayımlar	19
1.5. Sınırlılıklar	20
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	21
2.1. Çalışmadaki Kavram ve Teorilerin Tanımları.....	21
2.1.1. Matematik kaygısının doğası	21
2.1.2. Akran matematik kaygısı	22
2.1.3. Sıra arkadaşının matematik kaygısı.....	22
2.1.4. Gezdiği arkadaşının matematik kaygısı	23
2.1.5. Hocaya göre arkadaşının matematik kaygısı.....	24
2.1.6. Matematik başarısı	24
2.1.7. Duygusal bulaşma	25
2.1.8. Duygusal eşzamanlılık (Benzerlik)	26
2.1.9. Önce kaygı, sonra başarısızlık modeli.....	27
2.1.10. Sosyal norm.....	28
2.2. Literatür Özeti	29
2.2.1. Matematik Kaygısı Nedir?	29
2.2.2. Matematik Kaygısının Nedenleri	33
2.2.3. Matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişki.....	44
2.2.4. Akran ile matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişki	52

3. YÖNTEM.....	63
3.1. Çalışmanın Yöntemi.....	63
3.2. Araştırmanın Örneklemi.....	64
3.3. Eğitim Ortamı.....	66
3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	67
3.4.1. Matematik Kaygısı Ölçeği (MKÖ)	67
3.4.2. Kişisel Bilgi Formu (KBF).....	68
3.4.3. Sosyometrik Akran İlişkileri Formu (SAİF)	69
3.4.4. Öğrenci Matematik Başarı Notu (ÖMBN).....	69
3.5. Pilot Çalışma	70
3.6. Verilerin Analizi.....	71
3.7. Bulgular	75
3.7.1. Birinci Alt Problemin Bulguları.....	75
3.7.2. İkinci Alt Problemin Bulguları.....	79
3.7.3. Üçüncü Alt Problemin Bulguları.....	85
4. Tartışma ve Sonuç	91
5. Öneriler.....	97
5.1. Öğretmenlere Öneriler.....	97
5.2. Araştırmacılara Öneriler.....	98
KAYNAKÇA	100
EKLER	113
Ek A. Etik Kurul Onayı.....	113
Ek B. Kişisel Bilgi Formu.....	115
Ek C. Matematik Kaygı Ölçeği	116
Ek D. Sosyometrik Akran İlişkileri Formu	119
ÖZGEÇMİŞ.....	120

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre sayı ve yüzdelik dağılımları	65
Tablo 2. Değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık değerleri.....	73
Tablo 3. Değişkenler arasındaki korelasyonlar	74
Tablo 4. İki faktörlü ANOVA analizinin betimsel sonuçları	76
Tablo 5. İki faktörlü ANOVA analizinin çıkarımsal sonuçları	77
Tablo 6. Sınıf düzeyine göre Games-Howell test sonuçları.....	78
Tablo 7. İki faktörlü ANOVA analizinin betimsel sonuçları	80
Tablo 8. İki faktörlü ANOVA analizinin çıkarımsal sonuçları	81
Tablo 9. Sınıf düzeyine göre Benforonni test sonuçları	82
Tablo 10. Cinsiyet*sınıf düzeyi'ne göre öğrencilerin kaygılarının çoklu karşılaştırılması	83
Tablo 11. Sınıf düzeyi*cinsiyet' e göre öğrencilerin kaygılarının çoklu karşılaştırılması	84
Tablo 12. Doğrudan etki analizine ilişkin özet sonuçlar	86
Tablo 13. Doğrudan etki analizi özeti	88
Tablo 14. Aracılık etki analizi özeti	89

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hipotezlere dayalı yapısal eşitlik modeli	17
Şekil 2. Matematik başarısı (MB) ve matematik kaygısı (MA) arasındaki standartlaştırılmamış ve standartlaştırılmış model	85
Şekil 3. Standartlaştırılmamış model	87
Şekil 4. Standartlaştırılmış model	87

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

N	Örneklem büyüklüğü (katılımcı sayısı)
$\bar{\chi}$	Aritmetik ortalama
F	Varyans analizi istatistik değeri
η^2	Eta-kare
χ^2	Ki-kare
CFI	Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
TLI	Tucker-Lewis İndeksi
RMSEA	Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü
SRMR	Standartlaştırılmış Kalanların Ortalama Karekökü
p	Anlamlılık değeri
SS	Standart sapma
Sd	Serbestlik derecesi
%	Yüzde
SH	Standart hata
GA	Güven aralığı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MKÖ	Matematik Kaygı Ölçeği
KBF	Kişisel Bilgi Formu
SAİF	Sosyometrik Akran İlişkileri Formu
YEM	Yapısal Eşitlik Modellemesi
MB	Matematik Başarısı
MK	Matematik Kaygısı
SAK	Sıra Arkadaşının Matematik Kaygısı
GAK	Gezdiği Arkadaşının Matematik Kaygısı
HAK	Hocaya Göre Arkadaşının Matematik Kaygısı
ÖMBN	Öğrenci matematik başarı notu
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

PISA

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

1. Giriş

Günümüzde akademik başarının yalnızca bilişsel bilgi ve becerilerle değil, aynı zamanda duygusal tutumlar, değerler ve sosyal bağlamlarla da şekillendiği genel kabul görmektedir (Boekaerts, 2002). Bu bağlamda matematik kaygısı, bireylerin matematiksel görevlerle karşılaştıklarında yaşadıkları gerginlik, endişe ve korku gibi olumsuz duyguların matematik performansını olumsuz etkilemesi durumu olarak tanımlanmakta (Barroso vd., 2021) ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumsuz etkilemenin yanı sıra bilişsel süreçlerini de zayıflatmaktadır. Matematik kaygısı, akademik performanstan gelecekteki eğitim ve kariyer tercihlerine kadar öğrencinin birçok bilişsel ve duyuşsal sürecini doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Maloney & Beilock, 2012; Beilock & Maloney, 2015; Song vd., 2023).

Matematik kaygısı, özellikle çalışma belleği olmak üzere sınırlı bilişsel kaynakların kaygı ile ilişkili düşünceler tarafından tüketilmesine yol açmakta; bu durum problem çözme, akıl yürütme ve soyut düşünme gibi üst düzey bilişsel işlevlerin etkili biçimde kullanılmasını güçleştirmektedir (Ramirez vd., 2013; Foley vd., 2017). Bu durumu açıklayan çeşitli kuramsal yaklaşımlar ortaya konulmuştur (Eysenck vd., 2007). Bu teorilerden en öne çıkanı Dowker ve arkadaşları (2016) tarafından ortaya konulan, yüksek düzeyde matematik kaygısı yaşayan bireylerin bilişsel kaynaklarını kaygıyı düzenlemeye ayırdıklarını ve bunun sonucunda akademik başarının azaldığını ileri süren “önce kaygı, sonra başarısızlık” modelidir.

Matematik kaygısını yalnızca bilişsel ve duyuşsal süreçler üzerinden açıklamak, bu olgunun karmaşık yapısını anlamada yetersiz kalmaktadır. Güncel araştırmalar, matematik kaygısının yalnızca çalışma belleği gibi bilişsel süreçler ya da duygusal tepkilerle sınırlı olmadığını; aynı zamanda motivasyonel, sosyal ve bağlamsal etmenlerin etkileşimiyle şekillenen çok boyutlu bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır (Szczygieł & Pieronkiewicz, 2022). Bu nedenle matematik kaygısının oluşumu ve gelişimi, bireysel özelliklerin yanı sıra öğrencilerin demografik özellikleri ve içinde bulundukları sosyal çevre birlikte değerlendirilerek ele alınmalıdır.

Bu kapsamda, matematik başarısı ve matematik kaygısı üzerinde etkili olduğu düşünölen değişkenlerden ikisi cinsiyet ve sınıf düzeyidir. Alanyazın, matematik başarısında cinsiyet farklılıklarının zaman içinde azaldığını ve sınıf düzeyi ile birlikte değerlendirildiğinde bu farklılıkların çoğu araştırmada sınırlı kaldığını göstermektedir (Hyde vd., 2008; Else-Quest vd., 2010; Reilly vd., 2019). Uluslararası değerlendirme sonuçları da matematik başarısında cinsiyet farklarının sınıf düzeyine göre sistematik bir değişim göstermediğini ortaya koymaktadır (OECD, 2019; OECD, 2023; Mullis vd., 2020). Buna karşılık, matematik kaygısına ilişkin araştırmalar özellikle ergenlik döneminde cinsiyet farklılıklarının daha belirgin hâle gelebildiğini ve kız öğrencilerin matematik kaygısını erkek öğrencilere göre daha yüksek düzeyde yaşayabildiğini göstermektedir (Devine vd., 2012; Gunderson vd., 2018; Hill vd., 2016). Bununla birlikte, cinsiyet ve sınıf düzeyinin matematik kaygısı üzerindeki ortak etkisini inceleyen çalışmaların sınırlı olması, bu değişkenler arasındaki ilişkinin daha ayrıntılı biçimde araştırılmasını gerekli kılmaktadır (Stoet & Geary, 2018; Breda vd., 2020; O'Dea vd., 2018).

Matematik başarısı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkinin karşılıklı ve dinamik bir yapıya sahip olduğu belirtilmektedir. Matematik kaygısı, matematik başarısının önemli bir yordayıcısı olmasının yanı sıra, düşük matematik başarısı da zaman içinde matematik kaygısını artırabilmektedir (İlhan & Sünkür, 2013; Keskin & Bekdemir, 2019; Aras & Bekdemir, 2026). Bu nedenle matematik başarısı ile matematik kaygısının cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleriyle birlikte ele alınması, risk gruplarının belirlenmesi ve etkili eğitim uygulamalarının geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Son yıllarda matematik kaygısının yalnızca bireysel özelliklerden değil, öğrencilerin içinde bulundukları sosyal çevreden de etkilendiği giderek daha fazla kabul görmektedir (Carey vd., 2016; Kim vd., 2023). Okul ortamında öğrenciler; öğretmenler, okul iklimi ve özellikle akran gruplarıyla kurdukları etkileşimler aracılığıyla çeşitli sosyal deneyimler yaşamaktadır. Akran gruplarında kabul görme, aidiyet geliştirme ve grup normlarına uyum sağlama gibi sosyal süreçler, matematik kaygısının ortaya çıkmasında ve sürdürölmesinde önemli rol oynayabilmektedir.

Ergenlik döneminde artan sosyal duyarlılık, öğrencilerin matematik kaygısı yüksek olan akranlarıyla duygusal benzerlik geliştirmelerine yol açabilmektedir. Bu durum, bireylerin başkalarının duygu ve davranışlarını farkında olmadan taklit edip içselleştirmelerini ifade eden duygusal bulaşma kavramıyla açıklanmaktadır (Hatfield vd., 1993; Herrando & Constantinides, 2021). Bu süreçte akranların "Matematikten nefret ediyorum" veya "Bu ders beni gerçekten çok strese sokuyor" gibi ifadeleri, zamanla sınıf içinde paylaşılan sosyal normlara dönüşebilmekte ve öğrencilerin matematiğe ilişkin inançlarını, tutumlarını ve duygusal tepkilerini şekillendirebilmektedir (Kim vd., 2023).

Buna karşılık, matematiğe yönelik olumlu tutumlara sahip olan ve akademik başarıyı önemseyen akranlarla kurulan ilişkiler, matematik kaygısını azaltarak daha olumlu akademik eğilimlerin gelişmesine katkı sağlayabilmektedir (Moliner & Alegre, 2020). Bu bağlamda, sosyal etkileşimleri ve özelde akran kaygısı, bireylerin matematik kaygısı ve akademik performansı üzerinde doğrudan veya dolaylı ancak önemli etkilere sahip olabilmektedir.

Buna rağmen, matematik kaygısı ve akademik başarıya ilişkin çalışmalar büyük ölçüde ebeveynler (Retanal vd., 2021) ve öğretmenler (Hughes vd., 2008; Ramirez vd., 2018) gibi birincil sosyalleşme aktörlerine odaklanmış, akranların rolü ise görece daha az incelenmiştir. Oysa ergenliğe geçiş sürecinde öğrenciler, ebeveynlerine kıyasla akranlarıyla daha fazla zaman geçirmekte ve ortaokul döneminde giderek daha karmaşık arkadaşlık ağları oluşturmaktadır (Lam vd., 2014). Bu dönemde öğrenciler, hâkim grup normları ve değerlerine uyum sağlamak amacıyla akranlarının motivasyonlarını, davranışlarını ve duygularını taklit edebilmektedir (Blakemore vd., 2019).

Önceki araştırmalar, akademik tutumların hem akran etkisi hem de arkadaşlık seçimi süreçleri aracılığıyla şekillenebileceğini ortaya koysa da (Ryan, 2001; Shin & Ryan, 2014), matematik başarısı, matematik kaygısı ve akran etkileşimleri arasındaki ilişkiler yeterince açıklığa kavuşturulamamıştır. Özellikle, akran kaygısının duygusal bulaşma yoluyla nasıl bir sosyal norma dönüştüğü (Hatfield vd., 1993; Herrando & Constantinides, 2021) ve bu sürecin “önce kaygı, sonra başarısızlık” modeli (Dowker vd., 2016) çerçevesinde akademik başarıyı nasıl

etkilediği bütüncül ve kapsamlı bir kuramsal model içerisinde ele alınmamıştır. Bu doğrultuda bütüncül bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; öğrencilerin matematik kaygısı ile matematik başarılarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek ve farklı akran türleri ile kaygı düzeylerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışmada üç farklı akran türü ele alınmaktadır: sıra arkadaşı, öğrencinin en fazla zaman geçirdiği arkadaşı ve sınıf öğretmeni tarafından en yakın arkadaşı olarak algılanan öğrenci. Bu ayrım, Türkiye’de yaygın olarak uygulanan öğretmen merkezli öğretim anlayışı ve ikili oturma düzenine dayanmaktadır. Sıra arkadaşları genellikle öğrencilerin tercihlerinden bağımsız olarak belirlenirken, öğrencilerin kendi seçtikleri arkadaşlar farklı olmaktadır. Bu arkadaşlarla etkileşimleri diğer arkadaş gruplarına göre ve özellikle ders dışı zamanlarda daha yoğundur. Öğretmenler tarafından “en yakın arkadaş” olarak tanımlanan öğrenciler ise akademik performans ya da sınıf içi davranışlara dayalı olarak öğretmenin görüş ve düşüncelerini yansıtabilmektedir. Bu arkadaşlık türleri bazen örtüşebilmekle birlikte, kavramsal olarak farklı sosyal etkileşim bağlamlarını temsil etmektedir.

Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bunun nedeni, ortaokul döneminin geç çocukluk ve erken ergenlikte akran etkisine karşı artan duyarlılıkla karakterize edilen kritik bir gelişim süreci olmasıdır (Steinberg & Monahan, 2007). Bu nedenle, bu sınıf düzeylerinde hangi akran gruplarının matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerinde daha güçlü etkiye sahip olduğunun belirlenmesi, hem kuramsal hem de uygulamaya dönük açıdan önem taşımaktadır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin matematik kaygısı ile matematik başarılarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek ve farklı akran türleri ile kaygı düzeylerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerindeki etkilerini incelemektir. Alanyazında matematik kaygısı ile akademik başarı arasında çoğunlukla negatif yönlü ilişkiler bulunduğunu, farklı kaynaklardan ortaya çıkan kaygı türleri arasında ise pozitif yönlü ilişkiler olduğunu gösteren bulgulara dayanarak aşağıdaki araştırma soruları ve hipotezler oluşturulmuştur.

1.2. Araştırma Soruları

S₁: Öğrencilerin matematik başarıları sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmakta mıdır?

H₀: Matematik başarı notları cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılaşmaz.

S₂: Öğrencilerin matematik kaygıları sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmakta mıdır?

H₀: Matematik kaygı puanları cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılaşmaz.

S₃: Farklı akran türlerinin matematik kaygısı ile öğrencilerin matematik kaygısı ve akademik başarıları arasında doğrudan ve/veya dolaylı ilişkiler bulunmakta mıdır?

Üçüncü Sorunun Hipotezleri:

H₁: Öğrencilerin matematik kaygısı, matematik başarılarını negatif yönde yordar.

H₂: Sıra arkadaşının matematik kaygısı, öğrencilerin matematik başarılarını negatif yönde yordar.

H₃: Öğrencinin gezdiği arkadaşının matematik kaygısı, matematik başarılarını negatif yönde yordar.

H₄: Hoca tarafından belirlenen arkadaşın matematik kaygısı, matematik başarılarını negatif yönde yordar.

H5: Sıra arkadaşının matematik kaygısı, öğrencilerin matematik kaygısını pozitif yönde yordar.

H6: Öğrencinin en çok zaman geçirdiği arkadaşının matematik kaygısı, öğrencilerin matematik kaygısını pozitif yönde yordar.

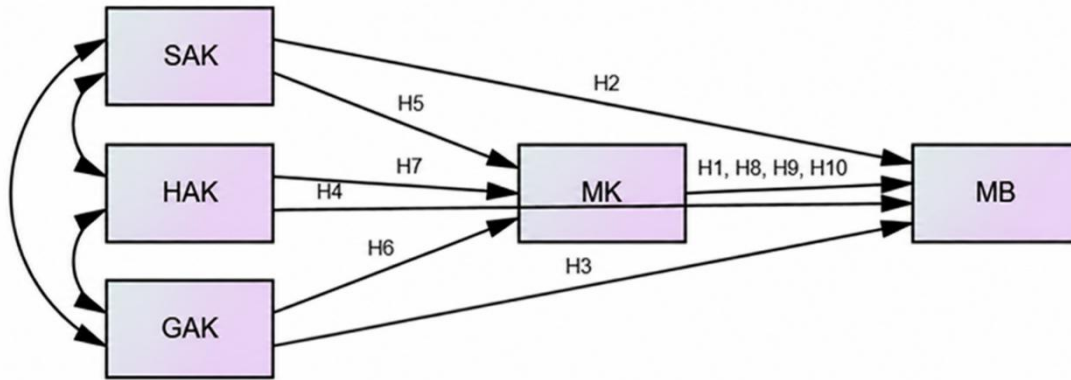
H7: Hoca tarafından belirlenen arkadaşın matematik kaygısı, öğrencilerin matematik kaygısını pozitif yönde yordar.

H8: Öğrencilerin matematik kaygısı, sıra arkadaşının matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkide aracılık rolü üstlenir.

H9: Öğrencilerin matematik kaygısı, en çok zaman geçirilen arkadaşın matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkide aracılık rolü üstlenir.

H10: Öğrencilerin matematik kaygısı, hoca tarafından belirlenen arkadaşın matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkide aracılık rolü üstlenir.

Bu hipotezlere karşılık gelen kavramsal modelde sunulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Hipotezlere dayalı yapısal eşitlik modeli

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, matematik kaygısını yalnızca bireysel bir duyuşsal özellik olarak ele almak yerine, sosyal etkileşim ağları içerisinde konumlandırarak çok katmanlı bir yapı olarak incelemesi bakımından önem taşımaktadır. Çalışma, akran etkisini tekil bir değişken olarak değerlendirmek yerine farklı sosyal yakınlık düzeylerine göre ayrıştırarak, akran kaygısının öğrencinin matematik kaygısı ve akademik başarısı üzerindeki göreceli etkilerini aynı model içerisinde karşılaştırma imkânı sunmaktadır. Bu yönüyle araştırma, sosyal bağlamın matematik kaygısı üzerindeki rolünü daha analitik ve yapısal bir düzlemde ele almaktadır.

Araştırmanın bir diğer önemli katkısı, Dowke ve arkadaşları (2016) tarafından ortaya konulan “önce kaygı, sonra başarısızlık” modelini sosyal etkileşim boyutuyla birlikte test etmesidir. Söz konusu model, yüksek düzeyde matematik kaygısının bireyin bilişsel kaynaklarını kaygıyı düzenlemeye yönlendirdiğini, bunun sonucunda matematik performansının düştüğünü ve zamanla akademik başarısızlığın kaygıyı daha da pekiştiren bir döngü oluşturduğunu ileri sürmektedir (Dowker vd., 2016). Böylece matematik kaygısının yalnızca bireyin içsel bilişsel süreçleriyle açıklanamayacağı, sosyal çevre aracılığıyla şekillenebilen ve akademik çıktılara dolaylı etkiler üretebilen bir yapı olduğu ampirik olarak sınanmaktadır. Bu durum, mevcut kuramsal çerçevelerin sosyal-duyuşsal boyutla (Szczygieł & Pieronkiewicz, 2021) bütünleştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Yöntemsel açıdan çalışma, farklı akran türlerine ait kaygı düzeylerini yapısal eşitlik modeli içerisinde eş zamanlı olarak test ederek doğrudan ve dolaylı etkileri ayrıştırmaktadır. Bu yaklaşım, değişkenler arasındaki karmaşık ilişkilerin bütüncül biçimde değerlendirilmesine olanak tanınması bakımından alanyazına metodolojik katkı sunmaktadır.

Bağlamsal olarak ise araştırma, Türkiye’de yaygın olan ikili oturma düzeni ve öğretmen merkezli sınıf yapısını dikkate alarak geliştirilmiştir. Bu yönüyle bulgular, Türkiye’deki ortaokul eğitim ortamlarına özgü sosyal dinamiklerin matematik kaygısı ve başarı üzerindeki rolünü ortaya koyması açısından özgün bir değer taşımaktadır.

Son olarak elde edilecek bulguların, sınıf içi sosyal düzenlemeler, akran temelli müdahaleler ve kaygı azaltmaya yönelik uygulamaların planlanmasında kanıta dayalı bir çerçeve sunması beklenmektedir. Böylece matematik kaygısına yönelik müdahalelerin yalnızca bireysel değil, sosyal düzeyde de yapılandırılmasına katkı sağlanabilecektir.

1.4. Varsayımlar

1. Yapısal eşitlik modeli analizlerinde kullanılan maksimum olabilirlik (Maximum Likelihood) tahmin yönteminin gereği olarak, araştırmada yer alan değişkenlerin çok değişkenli normal dağılıma sahip olduğu varsayılmıştır.
2. Örneklem büyüklüğünün yapısal eşitlik modeli analizleri için yeterli olduğu varsayılmıştır.
3. Modelde yer alan yolların kuramsal temellere dayandırıldığı ve yönlü ilişkilerin ilgili teorik çerçeve doğrultusunda kurgulandığı kabul edilmiştir. Bununla birlikte, modelin kesitsel verilerle test edilmiş olması nedeniyle nedensel çıkarımların sınırlı olduğu varsayılmıştır.
4. Veri toplama sürecinde kullanılan ölçme araçlarının geçerlilik ve güvenirlik analizlerinin uygun biçimde gerçekleştirildiği varsayılmıştır.
5. Katılımcıların ölçek maddelerini doğru anladıkları, sorulara dürüst ve dikkatli yanıt verdikleri kabul edilmiştir.
6. Öğrencilerin, ölçekleri doldurma sürecinde birbirlerinden etkilenmemeleri gerektiği konusunda hem sözlü hem de yazılı olarak bilgilendirildikleri, bu doğrultuda ölçekleri bireysel olarak doldurdıkları varsayılmıştır.
7. Öğrencilerin matematik başarı puanlarının, Milli Eğitim Bakanlığı'nın ortak matematik öğretim programına uygun olarak hazırlanan yazılı sınavlardan elde edildiği ve bu sınavların aynı öğretim programı doğrultusunda hazırlanıp puanlandığı kabul edilmiştir.
8. Öğrencilerin sınavlarda matematik dersine ilişkin sahip oldukları bilgileri eksiksiz biçimde kullandıkları varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda sunulmuştur:

1. Araştırma verileri kesitsel olarak toplanmıştır. Bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkiler nedensel olarak yorumlanırken dikkatli olunmalıdır. Bu durum araştırma açısından önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır.
2. Matematik kaygısı ölçümleri öğrencilerin öz bildirimlerine dayanmaktadır. Sosyal beğenirlik yanlılığı ve algısal hatalar bulguları etkilemiş olabilir. Bu durum araştırmanın ölçme süreci açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.
3. Akran değişkenleri yalnızca belirli kategoriler (sıra arkadaşı, gezdiği arkadaşı ve hocaya göre arkadaşı) üzerinden tanımlanmıştır. Öğrencilerin sosyal ağ yapısının tamamı analiz edilmemiştir. Bu durum akran etkisinin kapsamlı biçimde değerlendirilmesini sınırlandırmakta ve araştırma açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.
4. Araştırma belirli bir coğrafi bölgede ve belirli okul türlerinde yürütülmüştür. Bu nedenle bulguların farklı bölgeler ve okul türleri için genellenebilirliği sınırlıdır. Bu durum araştırmanın dış geçerliği açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.
5. Bulgular Türkiye bağlamında elde edilmiştir. Farklı kültürel yapılarda akran etkisinin niteliği ve düzeyi farklılık gösterebilir. Bu durum bulguların kültürler arası genellenebilirliği açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.
6. Modele dâhil edilmeyen değişkenler (örneğin öğretmen tutumu, aile desteği ve akademik öz yeterlik) matematik başarısını etkiliyor olabilir. Bu durum modelin açıklayıcılığını sınırlandırmış olabilir. Dolayısıyla bu durum araştırma açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.
7. Katılımcılar 5., 6. ve 7. sınıf düzeyindeki ortaokul öğrencilerinden oluşmaktadır. Bu nedenle araştırma bulguları yalnızca bu sınıf düzeyleriyle sınırlıdır. Bu durum araştırmanın evren ve örneklem kapsamı açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu başlığın birinci bölümünde bu çalışmada kullanılan kavram ve teoriler tanımlanmıştır. İkinci bölümde ise akran matematik kaygısının öğrencinin matematik kaygısı ve başarısı ile ilişkilerinin ortaya koyan literatür özeti verilmiştir.

2.1. Çalışmadaki Kavram ve Teorilerin Tanımları

2.1.1. Matematik kaygısının doğası

Matematik kaygısına ilişkin alanyazında çok sayıda tanım bulunmaktadır. Bu kavram ilk olarak Gough (1954) tarafından, öğrencilerin matematikle ilişkili durumlarla karşılaştıklarında sergiledikleri duygusal tutum olarak ele alınmış ve aynı zamanda “matematik fobisi” kavramıyla ifade edilmiştir. Fennema ve Sherman (1976) matematik kaygısını, matematiksel etkinlikler sırasında hissedilen sinirlilik, korku ve gerginlik olarak tanımlamıştır.

Daha güncel çalışmalarda Bekdemir (2010), matematik kaygısını matematik yapma sürecinde fiziksel belirtilerle de ortaya çıkan ve matematiksel etkinlikleri engelleyebilen; mantık dışı telaş, panik, başaramama düşüncesi, kaçınma, korku ve utanma duygularını içeren bir durum olarak tanımlamaktadır. Öztop ve Toptaş (2019) matematik kaygısını, sayılarla uğraşma sürecinde ortaya çıkan ve bireyin matematik performansını olumsuz yönde etkileyen bir faktör olarak ele almıştır. Nursamgeaji (2025) ise matematik kaygısını, matematik performansını etkileyen bir gerginlik ya da korku durumu olarak tanımlamakta; bu kaygının belirtileri arasında matematiksel işlemler sırasında yaşanan panik, kaçınma davranışları ve fiziksel rahatsızlıkların yer alabileceğini belirtmektedir. Aras ve Bekdemir (2026)’ e göre matematik kaygısı, bireyin matematikle ilgili durumlarda ortaya çıkan ve performansını olumsuz yönde etkileyen duygusal bir tepki olarak tanımlamaktadır. Bu kaygı; özellikle problem çözme, sınavlara girme ve sınıf içi etkinliklere katılım sırasında kendini göstermekte olup, bireyin dikkat, çalışma belleği ve akıl yürütme gibi bilişsel süreçlerini zayıflatmaktadır. Dolayısıyla matematik kaygısı, akademik başarı üzerinde belirleyici ve çoğunlukla olumsuz bir rol oynamaktadır.

Özetle matematik kaygısı, matematiğe yönelik hissedilen olumsuz duyguların bireyde fiziksel, duyuşsal, davranışsal ve bilişsel etkiler ortaya çıkararak matematik performansını olumsuz yönde etkilediği bir duygu durumu olarak ifade edilebilir.

2.1.2. Akran matematik kaygısı

Alanyazında akran matematik kaygısı, öğrencilerin sınıf ortamında etkileşimde bulundukları arkadaşlarının matematikle ilişkili etkinlikler, problemler ya da görevler karşısında sergiledikleri kaygı, endişe ve korku gibi olumsuz duygular olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997; Frenzel vd., 2007; Pekrun, 2006). Bu kaygı, öğrencilerin yalnızca kendi matematiksel yeterliklerine ilişkin duygularıyla sınırlı kalmamakta; sıra arkadaşları ve sık etkileşimde bulundukları akranlarının matematiğe yönelik tutum ve duygularını gözlemlmeleri yoluyla da şekillenmektedir.

2.1.3. Sıra arkadaşının matematik kaygısı

Türkiye’de sınıf ortamlarında yaygın olarak ikili oturma düzeni uygulanmaktadır. Bu düzen çerçevesinde öğrenciler genellikle iki kişilik sıralarda oturmakta; oturma planı çoğunlukla boy sırası, cinsiyet ve benzeri değişkenler dikkate alınarak sınıf öğretmeni tarafından belirlenmektedir. Belirlenen bu oturma düzeni, zorunlu bir değişiklik olmadığı sürece eğitim-öğretim dönemi boyunca korunmaktadır.

Bu bağlamda sıra arkadaşlığı, öğrencinin ders sürecinde en yoğun ve sürekli etkileşimde bulunduğu akran ilişkilerinden birini oluşturmaktadır. Özellikle matematik derslerinde aynı sırayı paylaştığı arkadaşının matematiğe yönelik duygu, tutum ve kaygı düzeyi, öğrencinin öğrenme deneyimini ve derse ilişkin algılarını etkileyebilecek bir sosyal bağlam unsuru olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada “sıra arkadaşının matematik kaygısı”, öğrencinin matematik derslerinde sürekli olarak aynı sırayı paylaştığı akranının matematikle ilişkili etkinlikler, problemler ve

değerlendirme süreçleri karşısında yaşadığı kaygı, endişe ve gerginlik düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram, öğrencinin yakın akran etkileşimi bağlamında maruz kaldığı matematik kaygısının sosyal yansımasını ifade etmektedir.

2.1.4. Gezdiği arkadaşının matematik kaygısı

Türkiye’de özellikle ortaokul düzeyinde öğrenciler çoğunlukla ikamet ettikleri mahallede bulunan okullara devam etmektedir. Bu durum, aynı mahallede yaşayan öğrencilerin aynı okulda ve çoğu zaman aynı sınıfta eğitim görmelerine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin okul içi etkileşimleri, okul dışı sosyal yaşamla da desteklenmekte ve akran ilişkileri daha yoğun ve süreklilik gösteren bir nitelik kazanmaktadır.

Ortaokul düzeyinde bir okul gününde genellikle öğleden önce üç, öğleden sonra iki olmak üzere toplam beş teneffüs ile bir ya da bir buçuk saatlik öğle arası bulunmaktadır. Bu zaman dilimlerinde öğrenciler çoğunlukla sınıf arkadaşlarıyla okul bahçesinde ya da ortak alanlarda vakit geçirmektedir. Bu süreçte bazı akran ilişkileri daha yakın ve samimi bir boyut kazanmakta; öğrenciler belirli arkadaşlarıyla diğerlerine kıyasla daha fazla zaman geçirmektedir.

Bu çalışmada “gezdiği arkadaş”, öğrencinin okul içinde (teneffüsler ve öğle arası dâhil) en fazla zaman geçirdiğini ifade ettiği ve kendisini daha yakın hissettiği sınıf arkadaşını temsil etmektedir. Öğrenciler bu arkadaşlarıyla genellikle ders dışı konular hakkında iletişim kurmakta; matematik özelinde ise çoğu zaman doğrudan konu anlatımı yerine matematiğe ilişkin duygu ve tutumlarını (örneğin “matematiği seviyorum”, “matematik yapamıyorum” gibi ifadeler) paylaşmaktadır.

Bu bağlamda “gezdiği arkadaşının matematik kaygısı”, öğrencinin beyanına göre okulda en fazla zaman geçirdiği ve kendisini yakın hissettiği sınıf arkadaşının matematikle ilgili etkinlikler ve durumlar karşısında yaşadığı kaygı düzeyini ifade etmektedir. Bu kavram,

öğrencinin daha geniş ve gönüllülük temelli akran ilişkileri çerçevesinde maruz kaldığı matematik kaygısının sosyal boyutunu yansıtmaktadır.

2.1.5. Hocaya göre arkadaşının matematik kaygısı

Türkiye’de her sınıf düzeyindeki şubeye, okul yönetimi tarafından görevli öğretmenler arasından bir sınıf rehber öğretmeni atanmaktadır. Bu öğretmenler genellikle Matematik, Fen Bilgisi ve Türkçe gibi farklı branşlardan seçilebilmektedir. Sınıf rehber öğretmenin temel sorumlulukları arasında sınıfın oturma düzeninin planlanması ve sürdürülmesi, sınıf içinde ortaya çıkan ya da çıkması muhtemel problemlerin izlenmesi, sınıf ortamının eğitim-öğretime uygun biçimde düzenlenmesi ve gerekli rehberlik faaliyetlerinin yürütülmesi yer almaktadır.

Sınıf rehber öğretmeni, haftada bir ders saati boyunca sınıfıyla bir araya gelerek sınıfa ilişkin konuları ve sorunları ele almakta; gerekli düzenlemeleri planlamakta ve uygulamaktadır. Bu süreç, öğretmenin rehberliğini yürüttüğü öğrencileri yakından tanımasına, öğrenciler arası ilişkileri gözlemlemesine ve sınıf içi etkileşimleri takip etmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada “hocaya göre arkadaşının matematik kaygısı”, sınıf rehber öğretmenin gözlem ve değerlendirmelerine dayanarak, bir öğrencinin sınıf içinde en fazla zaman geçirdiğini düşündüğü arkadaşının matematikle ilgili durumlar karşısında yaşadığı kaygı düzeyini ifade etmektedir.

2.1.6. Matematik başarısı

Türkiye’de her sınıf düzeyi için uygulanmak üzere geliştirilen öğretim programları, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından merkezi olarak hazırlanmakta ve yürürlüğe konulmaktadır. Matematik dersi öğretim programı da bu çerçevede belirlenmekte; program kazanımları doğrultusunda hazırlanan ders kitapları yine MEB tarafından öğrencilere ulaştırılmaktadır. Böylece ülke genelinde öğretim sürecinin içerik ve hedefler bakımından standart bir yapıya sahip olması amaçlanmaktadır.

Bununla birlikte, her il ve ilçede oluşturulan zümre öğretmenler kurulları, ilgili öğretim programının uygulanması ve değerlendirilmesine ilişkin esasları her eğitim-öğretim döneminin başında karara bağlamaktadır. Bu kurullarda; derslerin işleniş süreci, ölçme ve değerlendirme yöntemleri, sınavların kapsamı, soru dağılımı ve puanlama ölçütleri belirlenmektedir. Bu uygulama, il genelinde aynı sınıf düzeyindeki öğrencilerin benzer içerik ve ölçütlere göre değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Her dönem en az bir sınav il genelinde ortak olarak uygulanmaktadır. Söz konusu sınavlar, MEB tarafından yayımlanan senaryo başlıkları doğrultusunda hazırlanmakta; ilgili ilde görev yapan öğretmenlerden oluşturulan komisyonlar tarafından geliştirilmekte ve değerlendirilmektedir. Bu yapı, sınavların kapsam geçerliğini ve ölçme sonuçlarının güvenilirliğini artırmayı amaçlamaktadır.

Bu araştırmada öğrencilerin matematik başarısı, uygulamanın yapıldığı döneme ait matematik ders notları üzerinden belirlenmiştir. Ölçme ve değerlendirme süreçlerinin merkezi program, ortak senaryolar ve komisyon çalışmaları yoluyla standardize edilmesi nedeniyle, öğrencilerin mevcut matematik notlarının geçerli ve güvenilir bir başarı göstergesi olduğu kabul edilmiştir. Dolayısıyla, araştırma kapsamında ek bir başarı testi uygulanmamış; öğrencilerin matematik ders notları matematik başarısı olarak kullanılmıştır.

2.1.7. Duygusal bulaşma

Duygusal bulaşma kavramı, eğitim bilimlerinin sosyal psikoloji alanından yararlanarak benimsediği temel kavramlardan biridir. Duygusal bulaşma, bireylerin başkalarının duygusal ifadelerini gözlemleme, taklit etme ve zamanla içselleştirme yoluyla benzer duyguları deneyimlemeleri süreci olarak tanımlanmaktadır (Hatfield vd., 1993). Bu yaklaşım, duyguların yalnızca bireysel yaşantılar olmadığını; sosyal etkileşim süreçleri aracılığıyla bireyler arasında aktarılabilirdiğini ve yayılabildiğini ileri sürmektedir.

Duygusal bulaşma süreci çoğunlukla bilinçdışı ve otomatik mekanizmalar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bireyler, etkileşimde bulundukları kişilerin yüz ifadeleri, ses tonları ve davranışsal ipuçlarını farkında olmadan taklit edebilmekte; bu taklit süreci zamanla benzer duygusal deneyimlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir. Bu bağlamda duygusal bulaşma, grup dinamikleri ve sosyal bağlam içerisinde şekillenen kolektif bir duygusal düzenleme mekanizması olarak değerlendirilmektedir.

Matematik kaygısı açısından ele alındığında, akranların matematiğe yönelik olumsuz tutumları ve kaygı ifadeleri zamanla grup içerisinde yayılabilmekte ve öğrencilerin kendi duygusal tepkilerini etkileyebilmektedir (Kim vd., 2023). Özellikle sınıf ortamında sık ve yoğun etkileşim içinde bulunan öğrenciler arasında, matematiğe ilişkin endişe ve kaçınma davranışlarının sosyal aktarım yoluyla güçlenmesi mümkündür.

Bu durum, matematik kaygısının yalnızca bireysel bilişsel özelliklere dayalı bir yapı olmadığını; aynı zamanda sosyal çevre içinde bulaşabilen, paylaşılan ve benzerlik gösterebilen bir duygu olduğunu ortaya koymaktadır (Herrando & Constantinides, 2021). Bu araştırmada duygusal bulaşma, öğrencilerin akran etkileşimleri yoluyla matematik kaygısının sosyal aktarım süreci olarak kavramsallaştırılmıştır.

2.1.8. Duygusal eşzamanlılık (Benzerlik)

Duygusal Bulaşma gibi Duygusal eşzamanlılık kavramı da eğitim bilimlerinin psikoloji alanından yararlanarak ele aldığı temel kavramlardan biridir. Duygusal eşzamanlılık, bireylerin sosyal etkileşim içerisinde bulundukları kişilerin duygusal durumlarıyla zaman içinde benzerlik göstermesi ya da aynı duygusal tepkileri sergilemesi sürecini ifade etmektedir. Bu durum, özellikle gelişimsel olarak sosyal duyarlılığın arttığı ergenlik döneminde daha belirgin hâle gelmektedir. Ergenlikte artan akran yönelimi ve sosyal hassasiyet, bireylerin akranlarının duygularına karşı daha duyarlı olmalarına ve bu duygularla uyumlu tepkiler geliştirmelerine zemin hazırlamaktadır (Steinberg & Monahan, 2007).

Duygusal eşzamanlılık, bireylerin başkalarının duygularını gözlemleme, taklit etme ve zamanla içselleştirme eğilimini açıklayan duygusal bulaşma yaklaşımıyla yakından ilişkilidir. Bu yaklaşım, bireylerin sosyal çevrelerinde maruz kaldıkları duygusal ifadelerin zamanla kendi duygusal deneyimlerine dönüşebileceğini ileri sürmektedir (Hatfield vd., 1993; Herrando & Constantinides, 2021). Dolayısıyla duygusal eşzamanlılık, sosyal etkileşim süreçleri içerisinde ortaya çıkan dinamik ve karşılıklı bir uyum mekanizması olarak değerlendirilmektedir.

Matematik kaygısı bağlamında duygusal eşzamanlılık, öğrencinin sık etkileşimde bulunduğu akranlarının matematiğe yönelik kaygı düzeyleriyle zamanla benzer bir kaygı düzeyi geliştirmesi anlamına gelmektedir. Başka bir ifadeyle, öğrencinin sosyal çevresinde matematik kaygısı yüksek olan akranların bulunması, öğrencinin kendi kaygı düzeyinin de benzer yönde şekillenmesine katkı sağlayabilmektedir. Bu süreç, matematik kaygısının yalnızca bireysel bilişsel faktörlerle değil, aynı zamanda sosyal ve duygusal etkileşimlerle de ilişkili olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada duygusal eşzamanlılık, öğrencinin akran grubunun matematik kaygı düzeyi ile kendi matematik kaygı düzeyi arasındaki benzerlik olarak kavramsallaştırılmış ve sosyal etkileşim bağlamında ele alınmıştır. Böylece matematik kaygısının sosyal aktarım ve etkileşim boyutu kuramsal bir çerçevede temellendirilmiştir.

2.1.9. Önce kaygı, sonra başarısızlık modeli

Matematik kaygısı ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik çeşitli kuramsal yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri olan “Önce kaygı, sonra başarısızlık modeli” matematik kaygısının akademik başarının öncülü olduğunu ileri sürmektedir (Dowker vd., 2016). Söz konusu modele göre, yüksek düzeyde matematik kaygısı yaşayan bireyler, bilişsel kaynaklarının önemli bir bölümünü kaygı ile baş etmeye ayırmaktadır. Bu durum, matematiksel işlemler için gerekli olan çalışma belleği kapasitesinin azalmasına ve buna bağlı olarak matematik performansının düşmesine yol açmaktadır (Ramirez vd. 2013; Foley vd. 2017).

Model çerçevesinde matematik kaygısı, matematik başarısızlığının nedeni olarak konumlandırılmaktadır. Başka bir ifadeyle, kaygı düzeyindeki artış, öğrencilerin matematiksel görevleri yerine getirme süreçlerini olumsuz yönde etkileyerek akademik başarıyı düşürmektedir. Bu çalışmada da matematik kaygısı, matematik başarısının öncülü ve aracısı olarak ele alınmıştır.

2.1.10. Sosyal norm

Sosyal norm, bir grup içerisinde kabul gören ve bireylerin davranışlarını yönlendiren ortak beklentiler bütünü olarak tanımlanmaktadır. Sosyal normlar, bireylerin hangi davranışların uygun ya da uygun olmadığını belirlemesine yardımcı olmakta ve grup içi uyumu düzenleyici bir işlev görmektedir. Özellikle ergenlik döneminde öğrenciler, grup tarafından kabul görmek ve sosyal dışlanmadan kaçınmak amacıyla akran normlarına uyum sağlama eğilimindedir (Orben vd., 2020).

Matematik kaygısı bağlamında değerlendirildiğinde, akranların matematiğe yönelik olumsuz söylemleri ve kaygı tepkileri zamanla grup içinde paylaşılan ortak bir tutum ya da inanç sistemine dönüşebilmektedir (Kim vd., 2023). Bu durum, sınıf ortamında matematiğe ilişkin olumsuz bir sosyal normun oluşmasına zemin hazırlayabilmektedir. Ayrıca söz konusu süreç, duygusal bulaşma mekanizması aracılığıyla güçlenmekte ve öğrencilerin bireysel matematik kaygı düzeylerini etkileyebilmektedir (Hatfield vd., 1993).

2.2. Literatür Özeti

Bu bölümde, literatür çerçevesinde matematik kaygısı kavramı ele alınmış; matematik kaygısının nedenleri, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki, akran etkisi ile matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişki ve araştırmanın gerekçesi ilgili başlıklar altında sistematik bir biçimde incelenmiştir.

2.2.1. Matematik Kaygısı Nedir?

Literatür incelendiğinde matematik kaygısına ilişkin farklı tanımların yapıldığı görülmektedir. Matematik kaygısı kavramı ilk olarak 1950’li yıllarda matematikfobia (mathemaphobia) kavramı ile gündeme gelmiş; ancak kavramın bilimsel ve sistematik biçimde ele alınması özellikle 1970’li yıllarda yapılan çalışmalarla mümkün olmuştur. Bu bağlamda matematik kaygısına ilişkin en temel ve en yaygın kabul gören tanım, Richardson ve Suinn (1972) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar matematik kaygısını, “sayıların manipülasyonu ve matematik problemlerinin çözümünü günlük yaşam ve akademik ortamlarda engelleyen gerginlik ve kaygı duyguları” olarak tanımlamışlardır. Bu tanım, matematik kaygısını yalnızca bir korku durumu olarak değil bireyin bilişsel performansını doğrudan etkileyen duyuşsal bir problem olarak ele alması bakımından literatürde önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir.

1970’li yıllarda yapılan çalışmalar matematik kaygısını daha çok bireyin matematiksel işlemler karşısında yaşadığı korku, gerginlik ve kaçınma duygu ve davranışları çerçevesinde açıklamıştır. Ancak sonraki yıllarda yapılan araştırmalar kavramın kapsamını genişletmiş ve matematik kaygısının yalnızca duygusal bir tepki olmadığı, bilişsel ve davranışsal süreçlerle de ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Özellikle Tobias ve Weissbrod (1980), matematik kaygısını bireyin matematiksel durumlarla karşılaştığında ortaya çıkan zihinsel düzensizlik, panik, odaklanma güçlüğü ve fiziksel belirtilerle ilişkilendirerek açıklamışlardır. Bu yaklaşım, matematik kaygısının yalnızca sınıf ortamında yaşanan geçici bir stres durumu olmadığını; bireyin öğrenme sürecini, düşünme biçimini ve akademik performansını etkileyen çok boyutlu bir yapı olduğunu göstermesi açısından önem taşımaktadır.

1980’li yıllardan itibaren matematik kaygısına ilişkin tanımların daha çok bilişsel ve duyuşsal boyutları birlikte ele aldığı görülmektedir. Wigfield ve Meece (1988), matematik kaygısının iki temel bileşenden oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Bunlardan ilki endişe (worry) olarak ifade edilen bilişsel boyut olup bireyin başarısız olma korkusu, hata yapma endişesi ve performansına ilişkin olumsuz düşüncelerini kapsamaktadır. İkinci boyut ise duygusallık (emotionality) olarak adlandırılan duyuşsal boyut olup matematikle karşılaşıldığında hissedilen gerilim, huzursuzluk ve fiziksel tepkileri içermektedir. Bu yaklaşım doğrultusunda matematik kaygısı, yalnızca matematiksel işlemler karşısında ortaya çıkan basit bir korku durumu olmaktan çıkarılmış; bireyin düşünce süreçlerini, duygusal tepkilerini ve performansını etkileyen çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmaya başlanmıştır.

Aynı dönemde matematik kaygısının davranışsal yansımaları da araştırmalarda önemli bir yer tutmuştur. Lang (1968), matematik kaygısını bir tür fobi olarak değerlendirerek bunun fizyolojik, bilişsel ve davranışsal olmak üzere üç boyutta ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu doğrultuda matematik kaygısı yaşayan bireylerde kalp çarpıntısı, terleme ve stres gibi fizyolojik tepkiler görülmekte; bireylerde başarısız olacağına yönelik yoğun ve olumsuz düşünceler gelişmekte ve buna bağlı olarak matematiksel etkinliklerden kaçınma davranışı ortaya çıkmaktadır. Nitekim sonraki yıllarda yapılan çalışmalar da bu görüşü desteklemiş, matematik kaygısının bireyin matematiksel süreçlere katılımını azalttığını ve matematiksel etkinliklerden uzaklaşmasına neden olduğunu ortaya koymuştur (Hembree, 1990; Ashcraft, 2002; Ashcraft & Krause 2007). Ashcraft’ın çalışmaları, matematik kaygısının özellikle çalışma belleği kaynaklarını sınırlayarak bilişsel işleme kapasitesini azalttığını ve buna bağlı olarak problem çözme süreçlerinde performans düşüşüne yol açtığını da göstermektedir.

1990’lı yıllardan itibaren matematik kaygısına ilişkin tanımlar, bireyin matematiksel performansını etkileyen bilişsel ve duyuşsal süreçler çerçevesinde ele alınmıştır. Hembree (1990), matematik kaygısını bireyin matematiksel işlemler ve problem çözme süreçleri sırasında yaşadığı yoğun endişe, gerginlik ve korku duyguları olarak tanımlamaktadır. Araştırmacıya göre matematik kaygısı, bireyin matematiksel görevler karşısında kendisini yetersiz hissetmesine neden olan ve matematik performansını olumsuz etkileyen duyuşsal bir yapıdır. Benzer şekilde Ashcraft (2002), matematik kaygısını matematiksel görevler sırasında

ortaya çıkan gerilim, korku ve zihinsel baskı durumu olarak açıklamakta; bu kaygının bireyin bilişsel süreçlerini ve özellikle çalışma belleği kapasitesini olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Bu yıllarda yapılan tanımlar incelendiğinde matematik kaygısının yalnızca geçici bir stres durumu değil; bireyin matematiksel düşünme süreçlerini etkileyen bilişsel, duyuşsal ve davranışsal yönleri bulunan çok boyutlu bir yapı olarak ele alındığı görülmektedir.

2000’li yıllardan itibaren matematik kaygısı, literatürde kavramsal tanımın derinleştirildiği ve çok boyutlu yapısının vurgulandığı bir çerçevede ele alınmıştır. Matematik kaygısı, bireyin matematiksel durumlar karşısında yaşadığı yoğun endişe, gerginlik ve korku ile karakterize edilen özgül bir kaygı türü olarak tanımlanmaktadır. Bekdemir (2010), matematik kaygısını bireyin matematikle ilgili durumlarda yaşadığı huzursuzluk, gerginlik ve korku duygularının birleşimi olarak ifade etmekte ve bunun matematiğe özgü bir duyuşsal tepki olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Ashcraft ve Krause (2007), matematik kaygısını matematiksel işlemler sırasında ortaya çıkan ve kaygı temelli duygusal tepkilerle şekillenen bir durum olarak tanımlamaktadır. Maloney ve Beilock (2015) ise matematik kaygısını, bireyin matematiksel işlemler ve problem çözme süreçlerine yönelik geliştirdiği özgül bir kaygı durumu olarak ele almakta ve bunun matematiksel bilişsel etkinliklere özgü bir duygusal yapı olduğunu belirtmektedir. Bu tanımlar birlikte değerlendirildiğinde matematik kaygısı, bireyin matematiksel etkinlikler sırasında ortaya çıkan ve korku, endişe ve gerginlik ile kendini gösteren özgül bir kaygı türü olarak tanımlanmaktadır.

Güncel literatürde matematik kaygısı, yalnızca okul ortamı ile sınırlı bir olgu olarak değil; bireyin günlük yaşamda karşılaştığı sayısal ve matematiksel durumlarda da ortaya çıkabilen, bilişsel ve duyuşsal bileşenleri içeren çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmaktadır. Bu çerçevede Maloney ve Beilock (2012), matematik kaygısını bireyin matematiksel durumlara yönelik geliştirdiği olumsuz duygusal tepkiler ve bu süreçte ortaya çıkan bilişsel müdahalelerle ilişkili bir kaygı türü olarak ele alırken; Beilock ve Maloney (2015) ise matematik kaygısının akademik başarı, öğrenme süreçleri ve eğitimsel çıktılar üzerindeki etkilerine dikkat çekerek bu yapının eğitim bağlamında önemli sonuçlar doğurduğunu vurgulamaktadır. Namkung ve arkadaşları (2019) ise matematik kaygısının farklı öğrenme bağlamlarında ortaya çıkabilen ve bireyin matematiksel etkinliklere yönelik genel kaygı düzeyini yansıtan özgül bir yapı olduğunu

belirtmektedir. Bu doğrultuda matematik kaygısı, bilişsel ve duyuşsal süreçlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan çok boyutlu bir kaygı türü olarak değerlendirilmektedir.

Kuramsal açıdan matematik kaygısının bilişsel ve fizyolojik boyutları içerdiği ifade edilmektedir. Bilişsel boyutta birey “başaramayacağım”, “yanlış yapacağım” gibi olumsuz düşünceler geliştirmekte ve bu düşünceler bireyin matematiksel performansına ilişkin öz yeterlik algısını zayıflatmaktadır (Eysenck vd., 2007; Ramirez vd., 2013). Fizyolojik boyutta ise kalp atışının hızlanması, terleme, gerginlik ve stres tepkileri gözlemlenmektedir (Ashcraft ve Krause, 2007). Bu bilişsel ve fizyolojik süreçlerin etkileşimi çalışma belleği kapasitesinin azalmasına neden olmakta ve dolayısıyla matematik performansında düşüşe yol açmaktadır (Carey vd., 2016).

Matematik kaygısı yalnızca bireysel bir duygu durumu değil; bilişsel, duyuşsal, fizyolojik ve sosyal boyutları bulunan çok yönlü bir yapı olarak ele alınmaktadır. Erken yaşlardan itibaren gelişebilmekte, bireyin yaşadığı öğrenme deneyimleri ve sosyal etkileşimler aracılığıyla pekişmekte ve öğrencinin akademik sürecini uzun vadede etkileyebilmektedir. Güncel literatür, matematik kaygısının öğrencilerin matematiksel düşünme süreçleri, akademik başarıları, öğrenmeye yönelik tutumları ve öz yeterlik algıları üzerinde belirleyici bir role sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte matematik kaygısının azaltılmasına yönelik müdahalelerin erken yaşlarda başlaması gerektiği ve özellikle sınıf içi sosyal dinamiklerin, öğretmen tutumlarının, aile desteğinin ve öğrenme ortamlarının bu süreçte kritik bir rol oynadığı vurgulanmaktadır.

Özetle matematik kaygısı; bilişsel, duyuşsal, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik boyutları bulunan çok yönlü bir yapıdır. Bu nedenle öğrencinin matematiğe yönelik kaygısı yalnızca bireysel özelliklerden değil, sınıf içindeki öğretmen tutumlarından, sıra arkadaşlarıyla olan etkileşimlerinden ve sınıf dışındaki sosyal arkadaşlık çevresinden de etkilenebilmektedir. Dolayısıyla matematik kaygısı, öğrencinin içinde bulunduğu akran grupları ve sosyal ilişkiler ağı içerisinde şekillenen sistemsal bir yapı olarak değerlendirilebilir.

2.2.2. Matematik Kaygısının Nedenleri

Matematik kaygısı, tek bir nedene bağılı olarak ortaya çıkmayan; bireysel, öğretimsel, ailesel, sosyal, psikolojik ve bilişsel faktörlerin etkileşimi sonucunda gelişen çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmaktadır.

Bireysel faktörler

Bireysel faktörler matematik kaygısının ortaya çıkmasında etkili olan temel nedenler arasında gösterilmektedir. Matematik kaygısına ilişkin ilk çalışmalarda bireyin matematiksel yeterliğine yönelik olumsuz algılarının kaygının oluşumunda etkili olduğu vurgulanmıştır. Richardson ve Suinn (1972), bireyin matematiksel işlemler sırasında yaşadığı yoğun gerginlik ve endişenin kişisel algılarla ilişkili olduğunu belirtirken, Tobias ve Weissbrod (1980) bireyin matematiksel durumlar karşısında kendisini yetersiz hissetmesinin matematik kaygısının gelişiminde önemli bir etken olduğunu ifade etmiştir.

1980'li yıllardan itibaren yapılan araştırmalarda bireysel nedenler daha çok bilişsel ve duyuşsal özellikler çerçevesinde ele alınmıştır. Wigfield ve Meece (1988), bireyin başarısız olma korkusu, hata yapma endişesi ve performansına ilişkin geliştirdiği olumsuz düşüncelerin matematik kaygısının oluşumunda etkili olduğunu belirtmektedir. Özellikle düşük özgüven, olumsuz benlik algısı ve matematiğe yönelik negatif tutumların matematik kaygısını artırdığı vurgulanmıştır.

1990'lı yıllarda yapılan çalışmalar ise bireyin geçmiş öğrenme yaşantıları ve başarısızlık deneyimleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Hembree (1990), matematikte yaşanan olumsuz deneyimlerin bireyde matematiğe yönelik korku ve kaçınma davranışlarını artırdığını ifade etmektedir. Bu yaklaşım, bireyin geçmiş öğrenme deneyimlerinin matematik kaygısının oluşumunda önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

2000’li yıllardan sonra bireysel nedenler, bilişsel psikoloji alanındaki gelişmeler doğrultusunda daha ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Özellikle çalışma belleği kapasitesi, dikkat süreçleri, öz yeterlik algısı ve bilişsel yük gibi özelliklerin matematik kaygısıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir. Ashcraft ve Krause (2007), yüksek düzeyde matematik kaygısı yaşayan bireylerin matematiksel işlemler sırasında kavramsal bilgi, akıl yürütme ve hesap yapma gibi bilişsel kaynaklarını etkili biçimde kullanmakta zorlandığını ifade etmektedir. Kurbanoglu ve Takunyacı (2012), düşük öz yeterlik algısına sahip öğrencilerin daha yüksek düzeyde matematik kaygısı yaşadığını belirtirken, Ramirez ve arkadaşları (2013) başarısızlık deneyimlerinin bireyin matematiğe yönelik olumsuz tutum geliştirmesine ve kaygı düzeyinin artmasına neden olabileceğini ifade etmektedir. Carey ve arkadaşları (2016) da çalışma belleği kapasitesi ile matematik kaygısı arasında olumsuz bir ilişki bulunduğunu belirtmektedir. Güncel literatürde bireyin öz yeterlik algısı, geçmiş öğrenme deneyimleri, başarısızlık korkusu ve bilişsel özellikleri matematik kaygısının önemli bireysel nedenleri arasında değerlendirilmektedir. Son olarak Dowker (2016), matematik kaygısının bilişsel süreçler üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekerek, bu durumun problem çözme ve akıl yürütme gibi üst düzey bilişsel becerileri olumsuz yönde etkileyebileceğini vurgulamaktadır.

Öğretimsel Faktörler

Öğretimsel faktörler, matematik kaygısının oluşumunda etkili olan önemli nedenler arasında yer almaktadır. Matematik kaygısına ilişkin ilk çalışmalarda öğretim süreci daha çok sınıf ortamı ve öğretmenin öğrenci üzerindeki etkisi çerçevesinde ele alınmıştır. Richardson ve Suinn (1972), matematik kaygısının bireyin matematiksel durumlar karşısında yaşadığı gerginlik ve endişeyle ilişkili olduğunu belirtirken, bu kaygının öğrenme ortamı tarafından da şekillenebileceğine dikkat çekmiştir. Tobias (1978) ise öğretim sürecinde öğrencinin sürekli başarı baskısı altında hissetmesinin matematiğe yönelik korku ve kaygıyı artırabildiğini ifade etmektedir. Özellikle katı disiplin anlayışına sahip, hata yapmayı olumsuz değerlendiren ve öğrenciyi pasif konumda bırakan öğretim ortamlarının matematik kaygısının gelişiminde etkili olduğu belirtilmiştir.

1980’li yıllardan itibaren yapılan araştırmalarda öğretim yöntemleri ve sınıf içi uygulamalar matematik kaygısının nedenleri arasında daha ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Wigfield ve Meece (1988), sınıf içinde öğrencinin performansına yönelik sürekli değerlendirilme hissinin ve başarısız olma korkusunun matematik kaygısını artırabildiğini belirtmektedir. Öğretmenin eleştirel tutumu, otoriter sınıf yapısı ve öğrenciyi hata yapmaktan kaçınmaya yönelten öğretim anlayışının kaygıyı artırdığını vurgulamıştır. Ayrıca matematik öğretiminde ezbere dayalı uygulamaların ve yoğun işlem odaklı yaklaşımın öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz tutum geliştirmesine neden olabileceği ifade edilmiştir.

1990’lı yıllardan itibaren öğretimsel nedenler daha çok öğretmen tutumları ve öğrenme ortamı bağlamında ele alınmıştır. Hembree (1990), olumsuz sınıf deneyimlerinin öğrencilerin matematiksel etkinliklerden kaçınmasına neden olabileceğini belirtmektedir. Bu süreçte öğretmenin öğrenciye yönelik yaklaşımının, geri bildirim biçiminin ve sınıf içi iletişimin matematik kaygısının oluşumunda belirleyici olduğu ifade edilmektedir. Öğrencinin hata yaptığında olumsuz eleştiriye maruz kalması veya yalnızca doğru sonuca odaklanan değerlendirme anlayışıyla karşılaşması, matematik kaygısının artmasına neden olabilmektedir.

2000’li yıllardan sonra öğretimsel faktörler, öğrenme ortamının psikolojik yapısı ve öğretmenin duyuşsal özellikleri açısından daha kapsamlı biçimde incelenmiştir. Bekdemir (2010), öğretmenin matematiğe yönelik yaklaşımının ve sınıf içinde oluşturduğu öğrenme ortamının öğrencilerin matematik kaygısının gelişiminde etkili olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Beilock ve Maloney (2015), öğretmenlerin matematiğe yönelik tutum ve kaygılarının öğrencilere model olma yoluyla dolaylı biçimde yansıyabileceğini ve bunun öğrencilerin matematiksel öğrenme süreçlerini etkileyebileceğini vurgulamaktadır. Dowker ve arkadaşları (2016) ise performans odaklı, hata yapmaya izin vermeyen ve eleştirel sınıf ortamlarında öğrencilerin kaygı düzeylerinin arttığını belirtmektedir. Güncel literatürde öğretmen tutumları, sınıf iklimi, öğretim yöntemleri, değerlendirme anlayışı ve öğrenme ortamının niteliği matematik kaygısının temel öğretimsel nedenleri arasında gösterilmektedir.

Matematik kaygısının ortaya çıkmasında ailesel faktörler temel belirleyiciler arasında yer almaktadır. Çocuğun matematikle ilgili ilk deneyimlerinin büyük ölçüde aile ortamında şekillenmesi, ebeveyn tutumlarını ve aile içi öğrenme iklimini önemli hâle getirmektedir. Bu kapsamda ebeveynlerin akademik beklentileri, matematiğe yönelik tutumları, ev içi öğrenme ortamı ve sosyoekonomik koşullar, öğrencinin matematik dersine ilişkin duygusal ve bilişsel yaklaşımını etkileyebilmektedir (Eccles ve Harold, 1991).

Aile bağlamında yapılan ilk çalışmalarda, ebeveyn beklentilerinin ve çocuklara yönelik akademik yönlendirmelerin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Wigfield ve Meece (1988), yüksek başarı beklentisi ve performans odaklı ebeveyn yaklaşımlarının öğrencilerde başarısızlık korkusunu artırabildiğini ve bunun matematik dersine yönelik olumsuz duygusal tepkilere zemin hazırladığını belirtmektedir. Benzer şekilde, ebeveynlerin matematiğe ilişkin olumsuz tutum ve söylemlerinin çocukların matematiğe yönelik tutumlarını olumsuz etkileyerek matematikten kaçınma eğilimini güçlendirebildiği belirtilmektedir (Mohr-Schroeder vd., 2017).

İlerleyen yıllarda yapılan araştırmalarda, ebeveynlerin matematiğe yönelik kendi kaygılarının çocuklara doğrudan ya da dolaylı olarak yansıyabildiği ortaya konmuştur. Özellikle ebeveynlerin matematikle ilgili olumsuz deneyimlerinin ve inançlarının çocuklarının matematiğe ilişkin tutumlarını ve inançlarını şekillendirebildiği belirtilmektedir (Gunderson vd., 2018). Bu bağlamda, ebeveynlerin ev ödevi sürecinde sergiledikleri tutumların ve matematiksel problem çözme sırasında verdikleri tepkilerin de öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri üzerinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Gunderson vd., 2018).

Ailenin sosyoekonomik düzeyi de matematik kaygısının gelişiminde önemli bir değişken olarak ele alınmaktadır. Sirin (2005), düşük sosyoekonomik düzeyin öğrencilerin eğitim kaynaklarına erişimini sınırlayabildiğini ve bunun akademik gelişimi olumsuz etkileyebildiğini belirtmektedir. Mutodi ve Ngirande (2014) ise ebeveyn eğitim düzeyinin düşüklüğünün çocukların akademik süreçlerine verilen desteği sınırlayabildiğini ve bunun matematik başarısını dolaylı olarak etkileyebileceğini ifade etmektedir. Buna karşılık Hoover-Dempsey ve Sandler (1997), ailelerin öğrenme süreçlerine aktif katılımının öğrencilerin akademik motivasyonunu artırdığını vurgulamaktadır.

Daha güncel çalışmalar, aile içi öğrenme ikliminin niteliğinin matematik kaygısı üzerindeki etkisini daha belirgin biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle destekleyici, teşvik edici ve öğrenme sürecini merkeze alan ebeveyn tutumlarının öğrencilerin matematiğe yönelik daha olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığı belirtilmektedir. Bunun yanında ebeveynlerin matematik kaygısının da çocukların matematik kaygısı ile doğrudan ve dolaylı ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Aras ve Bekdemir'in (2026) gerçekleştirdiği model çalışmasında, ebeveynlerin matematik kaygısının öğrencilerin matematik kaygısı ile doğrudan anlamlı düzeyde ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Araştırmada özellikle ebeveyn tutumları ve aile içi öğrenme ortamının, öğrencilerin matematikle kurdukları duygusal ilişki üzerinde önemli bir belirleyici olduğu vurgulanmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, ailesel faktörlerin matematik kaygısının oluşumunda erken dönemden itibaren etkili olduğu; ebeveyn tutumları, beklentiler, sosyoekonomik koşullar ve öğrenmeye sağlanan destek düzeyinin bu süreçte belirleyici bir rol oynadığı görülmektedir.

Matematik kaygısı, bireyin içinde bulunduğu sosyal çevreyle etkileşim halinde gelişen çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmakla birlikte bu bağlamda sosyal faktörler de öğrencinin matematiğe yönelik tutum ve kaygı düzeyinin şekillenmesinde önemli bir belirleyici olarak değerlendirilmektedir (Dowker vd., 2016). Sosyal çevre içerisinde özellikle akran grubu, sınıf içi etkileşimler, toplumsal matematik algısı ve öğrenme kültürü zaman içerisinde matematik kaygısının gelişimini etkileyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu sürecin tarihsel gelişimi incelendiğinde, farklı dönemlerde sosyal etkenlerin farklı boyutlarının öne çıktığı görülmektedir.

1970’li yıllarda yapılan erken çalışmalar, matematik kaygısının yalnızca bireysel bir özellik olmadığını, sosyal öğrenme süreçleriyle ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur. Özellikle bireyin çevresindeki modelleri gözlemleyerek öğrenmesi, bir konuya yönelik tutumların sosyal çevre aracılığıyla şekillenebileceğini göstermiştir (Bandura, 1997). Sosyal öğrenme kuramı çerçevesinde akran ve yetişkin modellerin matematiğe ilişkin tutumlarının öğrenciler üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

1980’li yıllarda ise matematik kaygısının sosyal yönü daha çok sınıf içi etkileşimler ve akran karşılaştırmaları üzerinden ele alınmıştır. Öğrencilerin kendilerini diğer bireylerle kıyaslamalarının akademik özgüven üzerinde belirleyici olduğu ve bu durumun matematik dersine yönelik kaygıyı artırabildiği belirtilmiştir (Hembree, 1990). Sosyal ortamın rekabetçi yapısının kaygı düzeyini artırıcı bir unsur olabileceği üzerinde durulmuştur.

1990’lı yıllarda sosyal çevrenin yanı sıra okul kültürü ve öğretmen–öğrenci etkileşimi de matematik kaygısı bağlamında daha fazla ele alınmaya başlanmıştır (Meece vd., 1990). Özellikle sınıf ortamında oluşturulan başarı ikliminin ve sosyal karşılaştırma temelli değerlendirmelerin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkilediği ifade edilmiştir. Bu

bağlamda Bekdemir (2010), öğrencilerin matematik dersine yönelik kaygılarının yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal öğrenme ortamı ile yakından ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde Tobias (1978) da öğretim ortamı, sınıf içi baskı ve öğretmen tutumlarının öğrencilerin matematik kaygısının oluşumunda etkili olduğunu belirtmiştir.

2000’li yıllardan itibaren yapılan araştırmalarda ise matematik kaygısının sosyal boyutu daha geniş bir çerçevede ele alınmış; akran ilişkileri, sınıf iklimi ve öğretmen beklentileri birlikte değerlendirilmiştir. Ashcraft (2002), matematik kaygısının sosyal bağlam içinde gelişen bir yapı olduğunu ve özellikle sınıf içi olumsuz deneyimlerin bu süreci hızlandırabildiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematikle ilgili sosyal etkileşimlerinin (grup çalışmaları, sınıf içi performanslar ve akran geri bildirimleri) kaygı düzeyleri üzerinde etkili olduğu ortaya konmuştur.

Güncel çalışmalarda ise sosyal faktörler daha bütüncül bir şekilde ele alınmakta; akran etkisi, öğretmen beklentileri ve sınıf iklimi birlikte değerlendirilmektedir. Özellikle öğretmenin matematiğe yönelik tutumunun ve sınıf içinde oluşturduğu sosyal atmosferin öğrencilerin matematik kaygısı üzerinde belirleyici olduğu vurgulanmaktadır (Beilock vd., 2010; Ramirez vd., 2018).

Genel olarak değerlendirildiğinde, matematik kaygısının sosyal boyutunun zaman içerisinde sosyal öğrenme, sınıf içi etkileşimler ve öğrenme ortamının niteliği ekseninde geliştiği görülmektedir. Bu durum, matematik kaygısının yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal çevre ile sürekli etkileşim halinde oluşan dinamik bir yapı olduğunu göstermektedir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar, akran ilişkilerinin yalnızca akademik performans üzerinde değil, öğrencilerin duyuşsal özellikleri üzerinde de belirleyici olduğunu göstermektedir. Matematik kaygısının sosyal etkileşim ağları içinde benzerlik gösterebildiği ve akran ilişkileri yoluyla yayılabildiği ifade edilmektedir (Beilock & Maloney, 2015; Kim vd., 2023).

Matematik kaygısının oluşumunda psikolojik faktörler, bireyin duyuşsal özellikleri ve matematikle ilgili içsel değerlendirmeleri üzerinden belirleyici bir rol oynamaktadır (Hembree, 1990). Bu kapsamda öz yeterlik algısı, benlik saygısı, başarıya yönelik inançlar, başarısızlık korkusu ve kaygı eğilimi gibi değişkenler matematik kaygısının ortaya çıkmasında etkili psikolojik unsurlar olarak ele alınmaktadır.

Erken dönem çalışmalarda matematik kaygısının bireyin genel kaygı düzeyi ve başarıya yönelik tutumlarıyla ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Özellikle bireylerin kendilerini matematikte yeterli görmemelerinin, matematiksel görevler karşısında daha yüksek düzeyde kaygı yaşamalarına neden olabileceği ifade edilmiştir (Tobias, 1978). Matematik kaygısı, bireyin içsel değerlendirmeleriyle doğrudan ilişkili bir duyuşsal durum olarak ele alınmıştır.

1980'li yıllarda yapılan çalışmalar, matematik kaygısının öz yeterlik inancı ile ilişkisine odaklanmıştır. Bireyin matematik başarısına yönelik inanç düzeyi düştükçe kaygı düzeyinin arttığı; buna karşılık öz yeterlik algısının yüksek olmasının kaygıyı azaltıcı bir etki gösterdiği belirtilmiştir (Bandura, 1997). Bu yaklaşım, matematik kaygısının yalnızca dışsal değil, aynı zamanda bireyin kendine ilişkin algılarıyla da şekillendiğini ortaya koymuştur.

1990'lı yıllarda matematik kaygısı, daha çok öğrenilmiş çaresizlik ve başarısızlık korkusu bağlamında ele alınmıştır. Bireyin geçmişte yaşadığı başarısızlık deneyimlerinin zamanla matematikten kaçınma davranışına ve yüksek kaygı düzeyine yol açabileceği ifade edilmiştir (Hembree, 1990). Psikolojik süreçlerin, özellikle olumsuz akademik deneyimlerin, matematik kaygısının sürekliliğinde önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır.

2000’li yıllardan itibaren gerçekleştirilen araştırmalarda matematik kaygısı; bilişsel yük, çalışma belleği ve dikkat süreçleri ile birlikte ele alınmış, bu değişkenlerin matematik kaygısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur (Ashcraft ve Kirk, 2001). Söz konusu çalışmalar, özellikle yüksek bilişsel yükün ve çalışma belleğinin yoğun kullanımını gerektiren durumların bireylerin matematik kaygı düzeylerini artırabildiğini göstermektedir. Bu bağlamda, matematik kaygısının yalnızca duyuşsal bir durum olmadığı, aynı zamanda bilişsel süreçlerle yakından ilişkili psikolojik bir yapı olduğu ifade edilmektedir.

Güncel çalışmalarda ise matematik kaygısının öz düzenleme becerileri, akademik benlik algısı ve motivasyon ile ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Namkung vd., 2019). Özellikle düşük öz yeterlik algısına sahip bireylerin matematiksel görevlerden kaçınma eğiliminde olduğu ve bu durumun kaygıyı artırdığı belirtilmektedir (Ramirez vd., 2018). Ayrıca matematik kaygısının nöropsikolojik temelleri de incelenmekte; kaygının dikkat kontrolü ve çalışma belleği kapasitesini sınırlayarak performansı düşürdüğü ifade edilmektedir (Ashcraft ve Kirk, 2001).

Genel olarak değerlendirildiğinde psikolojik faktörler, matematik kaygısının oluşumunda bireyin içsel değerlendirmeleri, inanç sistemi ve duyuşsal yapısı üzerinden etkili olmakta; bu yönüyle diğer faktörlerle etkileşim halinde matematik kaygısının çok boyutlu yapısını tamamlamaktadır.

Bilişsel Faktörler

Matematik kaygısının oluşumunda bilişsel faktörler, bireyin bilgi işleme süreçleri, dikkat kontrolü, çalışma belleği kapasitesi ve problem çözme becerileri üzerinden etkili olmaktadır. Bu bağlamda matematik kaygısı, yalnızca duyuşsal bir tepki değil, aynı zamanda bilişsel performansı doğrudan etkileyen bir durum olarak ele alınmaktadır (Ashcraft, 2002).

Erken dönem çalışmalarda matematik kaygısının bilişsel yönü, bireyin matematiksel işlemler sırasında yaşadığı zihinsel blokaj ve dikkat dağınıklığı üzerinden açıklanmıştır. Özellikle yüksek kaygı düzeyine sahip bireylerin problem çözme süreçlerinde daha fazla bilişsel yük yaşadığı ve bu durumun performansı olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Tobias, 1978). Bu yaklaşım, kaygının bilişsel süreçleri baskılayarak öğrenmeyi zorlaştırdığını ortaya koymuştur.

1980’li yıllarda yapılan araştırmalar, matematik kaygısının bilişsel performans üzerindeki etkisini daha sistematik biçimde ele almış ve özellikle işlem hızındaki düşüş ile hata oranlarındaki artışa dikkat çekmiştir. Matematik kaygısının, bireyin dikkatini göreve odaklamasını zorlaştırdığı ve bilişsel kaynakların etkili kullanımını engellediği ifade edilmiştir (Ashcraft, 2002).

1990’lı yıllarda bilişsel faktörler daha çok bilgi işleme teorileri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Matematik kaygısının, bireyin çalışma belleği kapasitesini sınırladığı ve özellikle çok adımlı problem çözme süreçlerinde performans düşüşüne yol açtığı belirtilmiştir (Ashcraft ve Faust, 1994). Bu durum, kaygının bilişsel yükü artırarak öğrenme süreçlerini olumsuz etkilediğini göstermiştir.

2000’li yıllardan itibaren yapılan çalışmalar, matematik kaygısının çalışma belleği kuramı ile güçlü bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymuştur. Ashcraft ve Kirk (2001), yüksek kaygının çalışma belleğinde yer alan sınırlı kaynakları tükettiğini ve bu nedenle problem çözme, muhakeme ve hesaplama becerilerinde düşüşe neden olduğunu belirtmiştir. Bu yaklaşım, matematik kaygısının bilişsel mekanizmalar üzerindeki doğrudan etkisini açıklamada önemli bir temel oluşturmuştur.

Güncel araştırmalar ise matematik kaygısının bilişsel esneklik, dikkat kontrolü ve yürütücü işlevlerle ilişkisini incelemektedir. Özellikle kaygı düzeyi yüksek bireylerin dikkatlerini matematiksel görevlere odaklamakta zorlandıkları ve bu durumun bilişsel performansı olumsuz

etkilediği vurgulanmaktadır (Ramirez vd., 2018). Ayrıca nörobilişsel çalışmalar, matematik kaygısının beyin bölgelerindeki dikkat ve duygu düzenleme sistemleriyle etkileşim içinde olduğunu göstermektedir (Young vd., 2012).

Bilişsel faktörler bireyin bilgi işleme süreçlerini açıklarken, bu süreçlerin duyuşsal ve motivasyonel değişkenlerle etkileşim içinde işlediği ve matematik kaygısının ortaya çıkışında bu etkileşimin belirleyici olduğu da belirtilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde bilişsel faktörler, matematik kaygısının bilgi işleme süreçleri üzerindeki etkisi aracılığıyla ortaya çıkmakta; dikkat, çalışma belleği ve problem çözme becerilerindeki sınırlamalar üzerinden akademik performansı doğrudan etkilemektedir.

Sonuç olarak, matematik kaygısının ağırlıklı olarak bireysel değişkenler, özellikle öz yeterlik algısı, başarısızlık korkusu ve bilişsel süreçler üzerinden ele alındığı görülmektedir. Buna karşılık sosyal bağlamı oluşturan akran etkisi, sınıf içi etkileşimler ve öğrenme ortamının sosyal dinamikleri daha sınırlı sayıda araştırmanın odağında yer almaktadır. Özellikle öğrencinin günlük öğrenme deneyimlerini doğrudan şekillendiren sınıf içi sosyal yapıların matematik kaygısı üzerindeki etkisinin görece daha az incelenmiş olması, dikkat edilmesi gerektiren bir durum olduğu düşünülmektedir.

Bu durum, matematik kaygısının yalnızca bireyin içsel özellikleriyle açıklanamayacağını; aynı zamanda öğrenmenin gerçekleştiği sosyal ortamın niteliği, akran ilişkileri ve sınıf içi etkileşim süreçlerinin de dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Özellikle öğrencilerin kendilerini akranlarıyla karşılaştırmaları, sınıf içinde performans temelli değerlendirilme algısı ve sosyal kabul ihtiyacı gibi unsurların matematik dersine yönelik duygusal tepkiler üzerinde etkili olabileceği değerlendirilmektedir.

Özetle matematik kaygısı; bireysel, öğretimsel, ailesel, sosyal, psikolojik ve bilişsel faktörlerin karşılıklı etkileşimiyle şekillenen çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmaktadır. Son yıllarda özellikle sosyal ve akran temelli değişkenlerin bu yapı içerisindeki rolünün daha fazla önem kazandığı, buna rağmen bu alanın hâlen daha kapsamlı ve derinlemesine araştırmalara ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Bu bağlamda, özellikle akran etkileşimlerinin matematik kaygısının oluşumu ve sürdürülmesindeki rolünün, bireysel ve öğretimsel faktörlere kıyasla daha az incelenmiş olması, gelecekteki araştırmalar için önemli bir çalışma alanı oluşturmaktadır.

2.2.3. Matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişki

Matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmaların temelleri 1950'li yılların sonlarına ve 1960'lı yıllara kadar uzanmaktadır. Dreger ve Aiken (1957), number anxiety (sayı kaygısı) kavramına dikkat çekerek bireylerin sayısal işlemler karşısında yaşadığı gerginlik ve kaçınma davranışlarının akademik performansla ilişkili olabileceğini ortaya koymuş ve bu durumun duyuşsal boyutuna ilk ampirik göndermelerden birini yapmıştır. Bu erken çalışma, matematiksel performansın yalnızca bilişsel süreçlerle açıklanamayacağını, duyuşsal faktörlerin de önemli bir rol oynayabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

1960'lı yıllarda matematiğe yönelik duyuşsal tepkiler daha çok "matematik kaygısı" kavramı altında değil, matematiğe yönelik tutumlar ve genel başarı korkusu çerçevesinde ele alınmıştır. Dutton (1962), öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının akademik başarı ile ilişkili olduğunu ve olumsuz tutumların düşük başarı ile birlikte görülebildiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Aiken (1963), matematiğe yönelik tutumların öğrencilerin matematik başarısını anlamlı düzeyde yordadığını belirterek duyuşsal değişkenlerin akademik performans üzerindeki etkisini vurgulamıştır. Dönemin psikoloji araştırmalarında ise başarı durumlarında yaşanan kaygının bilişsel ve duyuşsal bileşenlerden oluştuğu ortaya konmuş; bu yaklaşım daha sonraki matematik kaygısı çalışmalarına kuramsal temel sağlamıştır (Liebert & Morris, 1967).

Bu alışmalar, her ne kadar doğrudan “matematik kaygısı” kavramını kullanmamış olsa da, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin kuramsal ve ampirik temellerini oluşturan erken dönem sonuçlar olarak değerlendirilmektedir.

1970’li yıllarda matematik kaygısı kavramı daha net bir şekilde tanımlanmış ve llebilir hale gelmiştir. Richardson ve Suinn (1972) tarafından geliştirilen Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS), matematik kaygısını bireylerin matematiksel durumlarla karşılaştığında yaşadığı gerginlik ve korku ile ilişkili bir yapı olarak tanımlamış ve bu yapının sistematik biçimde ölçülmesini mümkün kılmıştır. Bu gelişme, matematik kaygısı ile akademik başarı arasındaki ilişkinin ampirik düzeyde daha yaygın biçimde incelenmesine zemin hazırlamıştır. Ayrıca yapılan araştırmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında anlamlı ve çoğunlukla negatif yönlü ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Fennema ve Sherman (1976), ğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında güçlü ilişkiler bulunduğunu ve olumsuz tutumların düşük performansla ilişkili olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Sandman (1974), matematiğe yönelik olumsuz tutumların akademik başarı ile ters yönde ilişkili olduğunu belirterek duyuşsal değişkenlerin performans üzerindeki etkisini desteklemiştir.

Tobias (1978), matematik kaygısını öğrencilerin matematiksel görevlerden kaçınmasına yol açan önemli bir psikolojik engel olarak ele almış ve bu durumun akademik başarıyı dolaylı olarak düşürdüğünü vurgulamıştır.

Bu bulgular, 1970’li yıllarda matematik kaygısının hem kavramsal hem de ampirik düzeyde ele alınmaya başlandığını ve matematik başarısı ile genellikle negatif yönlü bir ilişki gösterdiğini ortaya koymaktadır.

1980’li yıllarda matematik kaygısı ile akademik başarı arasındaki ilişki daha sistematik ve ampirik temelli çalışmalarla ele alınmaya başlanmıştır. Yapılan araştırmalar, matematik kaygısının yalnızca duyuşsal bir değişken olmadığını, aynı zamanda akademik performans üzerinde doğrudan etkili olabilecek önemli bir psikolojik faktör olduğunu ortaya koymuştur.

Rounds ve Hendel (1980), matematik kaygısı ile matematiksel performans arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki bulunduğunu ve yüksek kaygı düzeyine sahip bireylerin problem çözme süreçlerinde daha düşük başarı gösterdiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde Dew ve arkadaşları (1983), matematik kaygısının akademik performans üzerindeki olumsuz etkisini vurgulamış ve bu ilişkinin özellikle sınav ve değerlendirme durumlarında daha belirgin hale geldiğini ortaya koymuştur.

Betz (1978), matematik kaygısının öğrencilerin matematik başarıları ve matematikten kaçınma davranışlarıyla ilişkili olduğunu ortaya koyarken, Betz ve Hackett (1983) matematik öz yeterlik beklentilerinin fen ve matematik temelli akademik alanların tercih edilmesinde belirleyici bir rol oynadığını göstermiştir.

Genel olarak 1980'li yıllarda yapılan çalışmalar, matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki negatif ilişkinin daha tutarlı biçimde gözlemlendiği ve bu ilişkinin farklı örneklemelerde de benzer şekilde tekrarlandığı bir dönem olarak değerlendirilmektedir.

1990'lı yıllar, matematik kaygısı araştırmalarında dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Hembree (1990) tarafından yapılan kapsamlı meta-analiz çalışması, matematik kaygısı ile matematik başarıları arasında güçlü ve tutarlı bir negatif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Söz konusu çalışmada, yüksek matematik kaygısına sahip bireylerin matematik testlerinde daha düşük performans gösterdiği ve bu ilişkinin farklı yaş grupları, cinsiyetler ve eğitim düzeylerinde de geçerliliğini koruduğu belirtilmiştir. Bu bulgu, matematik kaygısının akademik başarıyı açıklayan önemli ve genellenebilir bir değişken olarak kabul edilmesine önemli bir katkı sağlamıştır.

Benzer şekilde Ma (1999), matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin çok sayıda bağımsız çalışmada tutarlı biçimde negatif yönde olduğunu göstererek bu ilişkinin istikrarlılığını meta-analitik düzeyde yeniden doğrulamıştır. Bu bulgular, matematik kaygısı ile akademik başarı arasında yalnızca zayıf veya rastlantısal bir ilişki bulunmadığını, aksine ilişkinin oldukça tutarlı ve genellenebilir bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. yapılan çalışmalar, matematik kaygısının yalnızca korelasyonel bir değişken olmadığını, aynı zamanda

akademik performansı yordayan önemli bir psikolojik faktör olduğunu da ortaya koymuştur (Hembree, 1990; Ma, 1999).

Ayrıca 2000' li yıllara doğru, matematik kaygısının bilişsel süreçlerle ilişkisine yönelik açıklamalar önem kazanmaya başlamıştır. Bu bağlamda, kaygının özellikle dikkat ve işleme süreçlerini etkileyerek bilişsel performansı sınırladığı ve bunun da matematik başarısında düşüşe yol açtığı yönünde kuramsal açıklamalar geliştirilmiştir (Ashcraft, 2002). Böylece matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki, yalnızca gözlemsel düzeyde değil, bilişsel mekanizmalar üzerinden de açıklanmaya başlanmıştır.

2000' li yıllardan itibaren matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişki, daha çok bu ilişkinin altında yatan bilişsel mekanizmalar üzerinden ele alınmaya başlanmıştır. Bu süreçte yapılan araştırmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki negatif ilişkinin yalnızca gözlemsel düzeyde değil, bilişsel süreçler aracılığıyla da açıklanabileceğini ortaya koymuştur. Ashcraft ve Krause (2007), matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve yüksek kaygı düzeyine sahip bireylerin matematik performanslarının daha düşük olduğunu göstermiştir. Bu ilişkinin temelinde, çalışma belleği kapasitesinin sınırlanmasının yer aldığı belirtilmiştir. Çalışma belleği, bireyin problem çözme sırasında bilgiyi geçici olarak tutma ve işleme kapasitesini ifade etmektedir. Matematik kaygısı durumunda ise bireyin zihinsel kaynaklarının bir kısmı kaygı, endişe ve başarısızlık düşüncelerine yönelmekte, bu durum da problem çözme için gerekli olan bilişsel kaynakların azalmasına yol açmaktadır. Benzer şekilde Eysenck ve arkadaşları (2007), matematik kaygısı ile akademik performans arasındaki negatif ilişkinin, kaygının dikkat kontrolünü zayıflatması ve bilişsel kaynakların tehdit odaklı düşüncelere yönlendirilmesiyle açıklanabileceğini ortaya koymuştur.

Güncel nörobilişsel çalışmalar, matematik kaygısının özellikle çalışma belleği kaynaklarını tüketerek dikkat kontrolünü zayıflattığını ve bu durumun problem çözme performansında belirgin düşüşlere yol açtığını göstermektedir (Suárez-Pellicioni vd., 2016; Ramirez vd., 2018; Pizzie & Kraemer, 2017).

Bu bulgular, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yalnızca korelasyonel bir yapı olmadığını, aynı zamanda çalışma belleği ve dikkat kontrolü gibi bilişsel süreçler üzerinden işleyen ve akademik performansı doğrudan etkileyen bir mekanizma içerdiğini göstermektedir.

2010'lu yıllarda yapılan araştırmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki negatif ilişkinin farklı ülkeler, yaş grupları ve geniş örneklemelerde tutarlı bir biçimde tekrarlandığını göstermiştir. Bu dönemde ilişki, özellikle büyük ölçekli veri setleri ve boylamsal araştırmalar üzerinden daha ayrıntılı biçimde incelenmiş ve gelişimsel süreklilik kazanan bir yapı olarak ele alınmıştır.

Bu kapsamda Ramirez ve arkadaşları (2013), boylamsal bir araştırma ile matematik kaygısının erken yaşlardan itibaren matematik başarısını olumsuz yönde etkileyebildiğini ve bu etkinin zaman içinde birikimli biçimde devam edebildiğini ortaya koymuştur. Bu bulgu, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yalnızca anlık değil, gelişimsel süreç içinde süreklilik gösteren bir yapı olduğunu göstermektedir.

Bu gelişimsel bulgulara paralel olarak, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yalnızca bireysel düzeyle sınırlı olmadığı, çevresel ve bağlamsal faktörler üzerinden de şekillenebildiği görülmüştür. Bu bağlamda Beilock ve arkadaşları (2010), ilkokul düzeyinde yürüttükleri çalışmada öğretmenlerin matematik kaygısının öğrencilerin matematik başarısı üzerinde dolaylı bir etkiye sahip olabildiğini göstermiştir.

Ayrıca OECD, PISA (2012, 2015) temelli raporları, farklı ülkelerde öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri ile matematik başarıları arasında tutarlı biçimde negatif bir ilişki bulunduğunu ortaya koyarak bu ilişkinin büyük ölçekli verilerle de desteklendiğini göstermiştir. Devine ve arkadaşları (2012), matematik kaygısının özellikle ergenlik döneminde artış gösterebildiğini ve bu durumun matematik başarısı üzerindeki olumsuz etkileri daha görünür hale getirdiğini belirtmiştir. Else-Quest ve arkadaşları (2010) ise matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin cinsiyet değişkeninden büyük ölçüde bağımsız olduğunu vurgulamıştır.

Genel olarak, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin hem gelişimsel hem de bağlamsal düzeylerde ele alındığı, böylece ilişkinin çok boyutlu yapısının daha açık biçimde ortaya konduğu bir evre olarak değerlendirilmektedir.

Bununla birlikte, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yalnızca matematik kaygısının başarıyı etkilemesi yönünde tek taraflı olmadığı, matematik başarısının da matematik kaygısının oluşumunda ve gelişiminde belirleyici olabileceği, bu iki değişkenin zaman içinde birbirini karşılıklı olarak etkileyebileceği ileri sürülmektedir (Carey vd., 2016; Namkung vd., 2019). Bu yaklaşım, literatürde yetersizlik (deficit) yönlü açıklamalar kapsamında ele alınmakta ve düşük matematik başarısının zaman içinde matematiğe yönelik olumsuz duyguların ve kaygının gelişmesine yol açabileceğini savunmaktadır. Bu görüşü destekleyen ilk boylamsal çalışmalardan biri olan Ma ve Xu (2004), düşük matematik başarısının sonraki dönemlerde daha yüksek matematik kaygısını anlamlı biçimde yordadığını ortaya koymuştur. Daha sonra Carey ve arkadaşları (2016), matematik kaygısı ile matematik performansı arasındaki ilişkinin çift yönlü bir yapıya sahip olduğunu, ancak düşük matematik başarısının matematik kaygısının gelişiminde daha güçlü bir etkiye sahip olabileceğini belirtmiştir. Benzer şekilde, daha güncel meta-analitik bulgular da matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında karşılıklı ve negatif yönlü bir ilişkinin varlığını desteklemekte ve düşük başarı deneyimlerinin matematik kaygısının gelişiminde önemli bir risk faktörü olduğunu göstermektedir (Barroso vd., 2021; Namkung vd., 2019).

Bu doğrultuda, öğrencilerin matematik alanında yaşadıkları başarısız deneyimlerin tekrar eden olumsuz performans beklentileri oluşturduğu, bunun da matematiksel görevler karşısında kaçınma davranışlarını ve kaygı düzeylerini artırabildiği ifade edilmektedir. Beilock ve Maloney (2015), erken dönem matematik başarısızlıklarının öğrencilerin matematikle ilgili olumsuz duygular geliştirmelerine katkı sağlayabildiğini belirtmiştir. Tersine, matematik başarısı arttığında matematik kaygısının da azaldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Keskin ve Bekdemir (2019), matematik başarısı artan öğrencilerin matematik kaygılarının azaldığını, hatta diğer derslerdeki başarılarının da arttığını ortaya koymuştur. Güncel meta-analiz araştırmaları da matematik başarısı ile matematik kaygısı arasındaki ilişkinin istikrarlı ve karşılıklı bir yapıya sahip olduğunu desteklemektedir (Barroso vd., 2021).

Bu sonuçlar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin doğrusal ve tek yönlü bir yapıdan ziyade, birbirini karşılıklı olarak besleyen döngüsel bir süreç şeklinde değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Günümüzde yapılan çalışmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yalnızca korelasyon düzeyinde ele alınmadığını, matematik kaygısının akademik performansın önemli ve tutarlı bir yordayıcısı olarak değerlendirildiğini göstermektedir (Barroso vd., 2021; Caviola vd., 2022). Özellikle 2020 yılı ve sonrasında bu ilişki, meta-analitik yaklaşımlar, büyük ölçekli veri analizleri ve bilişsel modellemeler üzerinden ele alınmış; farklı ülkeler, eğitim sistemleri ve yaş gruplarında da benzer biçimde geçerliliğini koruduğu ortaya konmuştur. Son dönem meta-analitik ve derleme çalışmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki negatif ilişkinin farklı kültür, yaş grubu ve eğitim düzeylerinde istikrarlı biçimde tekrarlandığını ve bu ilişkinin özellikle bilişsel kontrol süreçleriyle açıklanabileceğini göstermektedir (Namkung vd., 2019; Caviola vd., 2020; Barroso vd., 2021).

Bu kapsamda Barroso ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan meta-analiz çalışması, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında istikrarlı ve orta düzeyde negatif bir ilişki olduğunu ortaya koyarak bu ilişkinin genellenebilirliğini güçlü biçimde desteklemiştir. Benzer şekilde OECD (2023) tarafından yayımlanan PISA 2022 sonuçları da öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri ile matematik başarıları arasında sürekli olarak negatif bir ilişki bulunduğunu ve duyuşsal değişkenlerin akademik performansı açıklamada önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen ampirik çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir. Yine Aras ve Bekdemir (2026) tarafından yapılan çalışmada matematik kaygısının matematik başarısını yaklaşık %19'unu açıkladığı rapor edilmiştir. Benzer şekilde İlhan ve Sünkür (2013) tarafından yapılan çalışmada da matematik kaygısının matematik başarısındaki varyansın yaklaşık %17 düzeyinde olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, matematik kaygısının matematik başarısının önemli bir yordayıcısı olduğu ve söz konusu ilişkinin farklı örneklem, kültürler ve eğitim sistemlerinde tutarlı biçimde gözlemlendiği söylenebilir.

Elde edilen bu bulgular, matematik kaygısının yalnızca matematik başarısı ile ilişkili bir değişken olmadığını, aynı zamanda matematik başarısını anlamlı düzeyde yordayan önemli bir duyuşsal faktör olduğunu göstermektedir (Pantoja vd., 2020; Westfall vd., 2021).

Ayrıca güncel ve klasik araştırmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin yalnızca gözlemsel düzeyde değil, bilişsel süreçler aracılığıyla da açıklanabileceğini göstermektedir. Ashcraft ve Kirk (2001), yüksek matematik kaygısına sahip bireylerin matematiksel görevler sırasında çalışma belleği kaynaklarını daha az etkili kullandıklarını ve bunun performans üzerinde olumsuz sonuçlar doğurduğunu ortaya koymuştur. Ashcraft (2002) ise matematik kaygısının dikkat ve çalışma belleği gibi bilişsel kaynakları tüketerek matematiksel performansı düşürebileceğini belirtmiştir. Benzer şekilde Ramirez ve arkadaşları (2013), matematik kaygısının özellikle çalışma belleği kapasitesini olumsuz etkileyerek öğrencilerin matematik performanslarında düşüşe yol açabildiğini göstermiştir. Bu bulgular doğrultusunda, yüksek matematik kaygısının dikkat kontrolü ve çalışma belleği gibi bilişsel kaynakların etkin kullanımını sınırlandırarak matematik performansını olumsuz yönde etkilediği söylenebilir. Böylece literatür, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin hem genellenebilir hem de bilişsel mekanizmalarla açıklanabilen çok boyutlu bir yapı olduğunu ortaya koymaktadır.

Özetle, literatür matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin 1950’li yıllardan günümüze kadar giderek daha sistematik, ampirik ve çok boyutlu bir biçimde ele alındığını göstermektedir. Erken dönem çalışmalarda matematiğe yönelik olumsuz duyuşsal tepkiler ve tutumların akademik başarı ile ilişkisi ortaya konmuş, 1970’li yıllardan itibaren matematik kaygısı kavramı netleşerek bu ilişkinin doğrudan incelenmesi mümkün hale gelmiştir. 1980 ve 1990’lı yıllarda yapılan çalışmalar, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında tutarlı ve çoğunlukla negatif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuş; özellikle meta-analitik bulgular bu ilişkinin genellenebilir ve istikrarlı bir yapı taşıdığını göstermiştir. 2000’li yıllarla birlikte ilişki, çalışma belleği ve dikkat kontrolü gibi bilişsel süreçler üzerinden açıklanmaya başlanmış, 2010’lu yıllarda ise boylamsal, büyük ölçekli ve bağlamsal çalışmalar bu ilişkinin gelişimsel ve çevresel boyutlarını da ortaya koymuştur. Güncel literatür ise meta-analitik bulgular ve uluslararası değerlendirmelerle bu orta düzeyde negatif ilişkinin sürekliliğini doğrulamakta, ayrıca bilişsel mekanizmalar aracılığıyla matematik kaygısının

matematik başarısını hem doğrudan hem dolaylı biçimde etkileyebildiğini göstermektedir. Barroso ve arkadaşları (2021), matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki negatif ilişkinin farklı örneklemelerde tutarlı biçimde gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Caviola ve arkadaşları (2020) ise bu ilişkinin çalışma belleği ve diğer bilişsel süreçlerle yakından bağlantılı olduğunu vurgulamıştır. Benzer şekilde OECD (2023) verileri, matematik kaygısının öğrencilerin matematik performansı ile sistematik olarak ilişkili olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki, yalnızca duyuşsal bir bağlantı değil; bilişsel, gelişimsel ve bağlamsal süreçlerin etkileşimiyle açıklanabilen çok katmanlı bir yapı olarak değerlendirilebilir.

2.2.4. Akran ile matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişki

1970’li ve 1980’li yıllarda “akran matematik kaygısı” ya da akran kaynaklı matematik kaygısının matematik başarısı üzerindeki etkisi doğrudan bir araştırma konusu olarak ele alınmamış olmakla birlikte, bu ilişkiyi anlamaya zemin hazırlayan ilk kuramsal ve ölçümsel gelişmeler ortaya çıkmıştır. Richardson ve Suinn (1972), geliştirdikleri Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) ile matematik kaygısının sistematik biçimde ölçülmesine olanak sağlamış ve bu kavramın araştırmalarda bağımsız bir değişken olarak incelenmesinin önünü açmıştır. Daha sonra Tobias (1978), matematik kaygısının yalnızca bireysel bir özellik olarak değerlendirilmemesi gerektiğini, öğrencilerin öğrenme deneyimlerinden ve içinde bulundukları eğitim ortamlarından etkilenen bir süreç olduğunu vurgulamıştır. Bu çerçevede matematik kaygısı ağırlıklı olarak bireysel bir duyuşsal değişken olarak ele alınsa da öğrenme ortamının sosyal doğası gereği öğrencilerin akranlarıyla kurdukları etkileşimlerin kaygı ve başarı üzerinde dolaylı etkiler oluşturabileceğine ilişkin ilk kavramsal temelleri atılmıştır.

Bu dönemin en önemli katkısı, Richardson ve Suinn (1972) tarafından geliştirilen Matematik Kaygısı Ölçeği (MKÖ) ile matematik kaygısının ölçülebilir bir psikolojik yapı haline getirilmesidir. Bu gelişme, matematik kaygısının bireyler arasında karşılaştırılabilir bir değişken olarak ele alınmasına olanak sağlamış ve farklı öğrenme ortamlarının (özellikle sınıf içi sosyal yapıların) dolaylı etkilerinin araştırılmasına teorik bir zemin oluşturmuştur. Böylece

matematik kaygısı, yalnızca bireysel bir özellik olarak değil, öğrenme bağlamı içinde şekillenebilen bir değişken olarak da tartışılmaya başlanmıştır (Richardson & Suinn, 1972).

Aynı dönemde yapılan kuramsal tartışmalar, öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal tepkilerinin yalnızca bireysel deneyimlerden kaynaklanmadığını ortaya koymuştur. Tobias (1978), matematik kaygısının öğrencilerin geçmiş öğrenme yaşantıları ve eğitim ortamlarıyla yakından ilişkili olduğunu vurgulayarak sosyal çevrenin önemine dikkat çekmiştir. Richardson ve Suinn (1972) ise matematik kaygısının bireyler arasında farklılaşan ve çeşitli çevresel faktörlerden etkilenebilen bir yapı olduğunu ortaya koyarak bu alandaki sonraki araştırmalara ölçümsel bir temel sağlamıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin sınıf içindeki sosyal karşılaştırmalardan etkilenebileceği ve matematikle ilgili öz değerlendirmelerini çevrelerindeki bireyleri gözlemleyerek şekillendirebileceği düşüncesi giderek önem kazanmıştır. Özellikle öğrencilerin birbirlerinin başarı ve başarısızlık deneyimlerini gözlemlemeleri, kendi yeterlik algılarını yeniden değerlendirmelerine yol açabilmekte ve bu süreç matematik kaygısının oluşumunda dolaylı bir mekanizma olarak değerlendirilmektedir (Tobias, 1978). Bununla birlikte söz konusu süreçler sistematik olarak akran temelli bir değişken şeklinde modellenmemiş; daha çok öğrenme ortamı, sınıf iklimi ve sosyal çevre bağlamında ele alınmıştır (Tobias, 1978).

Dolayısıyla 1970’ler ve 1980’ler, akran matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkinin doğrudan incelenmediği; ancak sınıf içi sosyal etkileşimlerin matematik kaygısı ve başarı ilişkisini etkileyebileceğine dair kuramsal farkındalığın oluşmaya başladığı bir başlangıç dönemi olarak değerlendirilmektedir.

1990’lı yıllarda akran etkileri, eğitim ekonomisi literatüründe teorik ve ampirik olarak daha sistematik biçimde ele alınmaya başlanmıştır. Öğrencilerin akademik performansının yalnızca bireysel yeteneklerle açıklanamayacağı; aynı zamanda öğrencinin içinde bulunduğu akran grubunun akademik bileşiminin de önemli bir belirleyici olduğu ortaya konmuştur (Manski, 1993). Manski (1993), akran etkilerinin tanımlanması ve ölçülmesinde karşılaşılan “yansıma problemi (reflection problem)”ni tartışarak bu alanın metodolojik çerçevesini netleştirmiştir. Yansıma problemi, bireyin davranışının grup ortalamasını etkilerken aynı zamanda grup ortalamasından etkilenmesi nedeniyle nedensel etkinin yönünü ayırt etmenin güçleşmesini

ifade etmektedir. Bu durum, akran etkilerinin gerçekten bireysel başarı üzerindeki bağımsız etkisini belirlemeyi metodolojik olarak zorlaştırmaktadır.

Bu çerçeve içinde akran etkileri, öğrencinin bulunduğu grubun ortalama akademik düzeyi ve grup içi etkileşimlerin bireysel çıktılar üzerindeki etkisi olarak modellenmiştir. Epple ve Romano (1998), akran grubu bileşiminin bireysel eğitim çıktıları üzerindeki etkisini teorik bir model üzerinden açıklayarak sınıf içi sosyal yapının bireysel performans üzerinde sistematik bir etki oluşturabileceğini göstermiştir. Hoxby (2000) ise öğrencilerin içinde bulundukları akran grubunun özelliklerinin akademik performans üzerinde anlamlı etkiler yaratabildiğini ortaya koymuştur. Daha sonra Hanushek ve arkadaşları (2003), sınıf düzeyindeki akademik kompozisyonun öğrencilerin bireysel başarılarıyla ilişkili olduğunu göstererek akran etkilerine ilişkin ampirik kanıtlar sunmuştur. 2010’lu yıllarla birlikte akran etkilerinin yalnızca genel sınıf özellikleriyle açıklanamayacağı yönündeki görüşler güçlenmiştir. Bu doğrultuda De Giorgi ve arkadaşları (2010), öğrencilerin doğrudan etkileşimde bulundukları akranların akademik davranışlarının bireysel performans üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir. Benzer şekilde Lavy ve Schlosser (2011), öğrencilerin yakın çevrelerinde bulunan akranların özelliklerinin eğitim çıktıları üzerinde önemli sonuçlar doğurabildiğini ortaya koymuştur. Carrell ve arkadaşları (2013) ise öğrencilerin günlük etkileşim içinde oldukları akranların akademik performans ve davranışları üzerindeki etkisinin, daha geniş grup etkilerine kıyasla daha belirgin olabileceğini belirtmiştir. Bu bulgular, akran etkilerinin yalnızca sınıfın genel akademik düzeyi üzerinden değil, öğrencinin doğrudan temas kurduğu yakın akran ilişkileri aracılığıyla da ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Bu literatür, akran etkilerini yalnızca bilişsel başarı çıktılarıyla sınırlı bir çerçevede ele almakla birlikte, sosyal etkileşimlerin öğrenme sürecinde belirleyici olabileceğini de göstermiştir. Bu bağlamda Festinger (1954), sosyal karşılaştırma kuramı ile bireylerin kendi yeterlik ve performanslarını değerlendirebilmek için başkalarının performanslarını referans aldıklarını ileri sürmüştür. Bandura (1997) ise sosyal öğrenme kuramı kapsamında bireylerin gözlem yoluyla öğrenebildiklerini ve çevrelerindeki modellerden etkilenerek davranış geliştirdiklerini belirtmiştir. Daha sonra Bandura (1997), sosyal bilişsel kuram çerçevesinde öz-yeterlik inançlarının sosyal çevre ve gözlemsel deneyimler aracılığıyla şekillendiğini vurgulamıştır. Bu kuramsal yaklaşımlar, öğrencilerin akranlarının performansını gözlemleyerek kendi yeterlik

algılarını, davranışlarını ve akademik motivasyonlarını şekillendirebileceğini açıklayan önemli bir teorik temel sunmuştur.

Her ne kadar literatür doğrudan matematik kaygısını ele almamış olsa da, akran grubunun akademik performans ve öğrenme davranışları üzerindeki etkisi, duyuşsal değişkenlerin sosyal bağlam içinde şekillenebileceğine yönelik kuramsal bir temel oluşturmuştur. Ancak bu ilişki, 1990'lar düzeyinde matematik kaygısı ile doğrudan ampirik olarak birleştirilmemiştir.

2000'li yıllarda matematik kaygısı literatürü büyük ölçüde bireysel düzeyde incelenmeye devam etmekle birlikte, akran etkileşimlerinin bu değişkenle ilişkisini açıklamaya yönelik dolaylı tartışmaların arttığı görülmektedir. Ashcraft ve Kirk (2001), matematik kaygısının çalışma belleği ve performans üzerindeki etkilerini inceleyerek öğrenme sürecinin yalnızca bilişsel becerilerle açıklanamayacağını ortaya koymuştur. Daha sonra Ashcraft ve Krause (2007), matematik kaygısının bilişsel kaynakların kullanımını sınırlandırdığını ve akademik performansı olumsuz etkilediğini vurgulamıştır. Bu bulgular, matematik başarısının yalnızca bireysel yetenekler veya öğretimsel faktörlerle açıklanamayacağını, öğrencilerin içinde bulunduğu öğrenme ortamının da dikkate alınması gerektiğini göstermiştir. Dolayısıyla matematik kaygısının da bireysel bir özellikten ziyade sosyal bağlam içerisinde şekillenebilen bir değişken olarak değerlendirilmesi gerektiğine yönelik görüşler güçlenmeye başlamıştır.

Özellikle Ashcraft ve Kirk (2001), matematik kaygısının akademik performans üzerindeki etkisini açıklarken bireyin içinde bulunduğu görev ortamında oluşan dikkat dağılımı ve performans düşüşüne vurgu yapmış, bu sürecin sosyal bağlamdan bağımsız düşünülemeyeceğini dolaylı olarak ortaya koymuştur. Bu çerçevede, öğrencinin akranlarının matematik performansını gözlemlemesi ve kendi performansını bu referans noktalarıyla karşılaştırması, matematik kaygısı ile başarı arasındaki ilişkinin sosyal bir boyut kazanmasına zemin hazırlamıştır.

Bu bağlamda Festinger'in (1954) sosyal karşılaştırma kuramı, bireylerin kendi yeterliklerini başkalarının performanslarıyla karşılaştırarak değerlendirdiğini ortaya koymuştur. Bu kuram, daha sonraki yıllarda matematik kaygısı araştırmalarında öğrencilerin akademik yeterlik

algılarının nasıl şekillendiğini açıklamada önemli bir teorik çerçeve olarak kullanılmıştır. Pekrun (2006), öğrencilerin akademik başarıya ilişkin duygularının öz-değerlendirme süreçlerinden etkilendiğini ve bu süreçlerde sosyal karşılaştırmaların önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Zeidner (2007), öğrencilerin akademik yeterliklerine ilişkin algılarının çevrelerindeki bireylerle yaptıkları karşılaştırmalardan etkilendiğini ve bu durumun kaygı düzeylerini şekillendirebildiğini vurgulamıştır. Bu çerçevede öğrencilerin akranlarıyla yaptıkları akademik karşılaştırmaların öz-değerlendirme süreçlerini etkileyebileceği ve özellikle düşük yeterlik algısına sahip öğrencilerde matematik kaygısını artırabileceği ifade edilmiştir. Pekrun (2006), olumsuz akademik duyguların performans üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabileceğini belirtirken, Zeidner (2007) yüksek kaygı düzeylerinin akademik performansı sınırlandırabildiğini vurgulamıştır.

Ayrıca sınıf içi akran yapısının öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal tepkileri üzerinde dolaylı etkiler oluşturabileceği yönündeki bulgular dikkat çekmiştir. Wigfield ve Meece (1988), öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ve kaygılarının sınıf ortamından etkilenebildiğini göstermiştir. Daha sonra Pekrun (2006), öğrenme ortamının öğrencilerin akademik duygularının oluşumunda önemli bir rol oynadığını belirtmiştir. Zeidner (2007) ise öğrencilerin kaygı düzeylerinin sosyal çevreden ve akademik beklentilerden etkilenebileceğini ifade etmiştir. Bu durum, öğrencilerin akranlarıyla yaptıkları akademik karşılaştırmalar yoluyla kendi yeterlik algılarını yeniden değerlendirdiklerini ortaya koymaktadır (Festinger, 1954). Pekrun (2006), akademik performansın yoğun biçimde karşılaştırıldığı ortamlarda öğrencilerin olumsuz duygular geliştirme riskinin arttığını belirtmiştir. Bu durum, akran ortamının yalnızca akademik başarıyı değil, aynı zamanda başarıya yönelik duyuşsal tepkileri de şekillendiren bir yapı olduğunu göstermektedir.

Buna ek olarak, 2000’li yılların literatürü matematik kaygısı ve başarı arasındaki ilişkinin sosyal bağlamdan tamamen bağımsız olmadığını ortaya koymuştur. Pekrun (2006), akademik duyguların öğrenme ortamındaki sosyal süreçlerden etkilendiğini belirtmiştir. Zeidner (2007), kaygının oluşumunda çevresel ve sosyal faktörlerin önemli bir role sahip olduğunu vurgulamıştır. Ashcraft ve Krause (2007) ise matematik kaygısının bilişsel performans üzerindeki etkilerini açıklayarak bu değişkenin öğrenme bağlamı içinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Ancak akran matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki

ilişki henüz doğrudan ampirik modellerle test edilmemiş; daha çok sosyal karşılaştırma süreçleri, sınıf ortamı ve akran yapısı üzerinden teorik düzeyde ele alınmıştır. Zeidner (2007), kaygının sosyal çevreyle ilişkisini tartışırken, Ashcraft ve Krause (2007) matematik kaygısının öğrenme sürecindeki rolünü açıklamıştır.

2010'lu yıllar, akran ilişkileri, matematik kaygısı ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin daha sistematik biçimde ele alınmaya başlandığı bir dönemdir. Matematik kaygısının yalnızca bireysel bir özellik olmadığı, aynı zamanda sosyal ve eğitimsel bağlamdan etkilenen bir duyuşsal yapı olduğu yönündeki görüşler güçlenmiştir. Bu doğrultuda Maloney ve Beilock (2012), matematik kaygısının bilişsel süreçler ve duyuşsal tepkilerle ilişkili özgül bir yapı olduğunu vurgulamış; Beilock ve Maloney (2015) ise matematik kaygısının öğrenme ortamı, sosyal çevre ve eğitimsel deneyimlerden etkilenen önemli bir değişken olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalar, öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal tepkilerinin sosyal çevreden bağımsız değerlendirilemeyeceğini ortaya koymuştur.

Gerçekleştirilen araştırmalar, matematik kaygısının akran ilişkileriyle bağlantısını ortaya koyan önemli bulgular sunmuştur. Ahmed ve arkadaşları (2012), arkadaşlık ilişkileri içerisinde öğrencilerin akademik duyguları ve motivasyonları bakımından benzer örüntüler geliştirebildiklerini göstermiştir. Bu bulgu, sosyal etkileşimlerin öğrencilerin matematik kaygısı gibi duyuşsal özelliklerinin şekillenmesinde etkili olabileceğine işaret etmektedir. Benzer biçimde Wang ve Eccles (2012), öğrencilerin akademik yeterlik algıları ile başarı beklentilerinin sosyal çevre ve akran ilişkilerinden etkilendiğini ortaya koyarak akran etkileşimlerinin akademik ve duyuşsal gelişimdeki önemini vurgulamıştır.

2010'lu yılların ikinci yarısında yapılan çalışmalar, matematik kaygısının sosyal çevreyle ilişkisini daha ayrıntılı biçimde açıklamıştır. Carey ve arkadaşları (2016), öğrencilerin matematik kaygısı düzeylerinin sosyal çevre ve öğrenme deneyimleriyle ilişkili olduğunu belirtmiştir. Gunderson ve arkadaşları (2018), öğrencilerin yakın çevrelerinden aldıkları mesajların ve sosyal etkileşimlerin matematikle ilgili duyuşsal tepkileri etkileyebildiğini göstermiştir. Ayrıca Ramirez ve arkadaşları (2018), yüksek matematik kaygısının erken yaşlardan itibaren öğrencilerin akademik tercihlerini, matematikle ilgili tutumlarını ve

performanslarını etkileyebildiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde Kesici ve Bindak (2019), matematik kaygısının öğrencilerin arkadaş seçimleriyle ilişkili olabileceğini ve arkadaş gruplarında matematik kaygısı bakımından benzer örüntüler görülebildiğini belirlemiştir. Bu bulgular, matematik kaygısının gelişiminde sosyal çevre ve akran ilişkilerinin önemli bir rol oynadığını desteklemektedir.

2020'li yıllara yaklaşıırken sosyal ağ yaklaşımının matematik kaygısı araştırmalarında daha görünür hâle geldiği görülmektedir. Ng-Knight ve arkadaşları (2019), yakın arkadaşlık ilişkilerinin öğrencilerin akademik ve duyuşsal özellikleri üzerinde etkili olabildiğini göstermiştir. Bu doğrultuda sosyal bulaşma yaklaşımı ve sınıf içi sosyal-duygusal iklim kavramları da matematik kaygısının açıklanmasında daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Nitekim Kim ve arkadaşları (2023), boylamsal sosyal ağ analizi sonucunda öğrencilerin zamanla arkadaşlarının matematik kaygısı düzeylerine benzer hâle geldiklerini ve akran etkisinin matematik kaygısının gelişiminde önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur.

Genel olarak bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, matematik kaygısının yalnızca bireysel bilişsel süreçlerin bir sonucu olmadığı; sınıf içi sosyal etkileşimler, akran ilişkileri ve öğrenme ortamı içerisinde şekillenebilen dinamik bir duyuşsal yapı olduğu görülmektedir. Ayrıca akran gruplarında ortaya çıkan duyuşsal benzerliklerin öğrencilerin akademik tutumlarını ve matematik başarılarını da dolaylı olarak etkileyebileceği anlaşılmaktadır. Bu yönüyle 2010'lu yıllar ve sonrasında gerçekleştirilen çalışmalar, matematik kaygısının sosyal ağlar ve akran etkileşimleri bağlamında incelenmesine yönelik kuramsal ve ampirik temelleri önemli ölçüde güçlendirmiştir.

2020'den günümüze literatürde akran matematik kaygısı ve matematik başarıları ilişkisi, giderek daha gelişmiş metodolojik yaklaşımlar ile ele alınmaktadır. Özellikle sosyal ağ analizleri ve boylamsal araştırma desenleri bu alana yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Stella (2021), matematik kaygısını bireysel bir özellikten ziyade sosyal etkileşimler yoluyla yayılabilen, “bulaşıcı (contagion)” özellik gösterebilen karmaşık bir sistem olarak ele almış ve akran etkileşimlerinin bu süreçte kritik rol oynadığını vurgulamıştır. Kim ve arkadaşları (2023), öğrencilerin arkadaşlık ağları içinde benzer akademik ve duyuşsal özellikler geliştirebildiklerini

ortaya koymuştur. Bu bulgular, matematik kaygısının yalnızca bireysel özelliklerle açıklanamayacağını ve sosyal etkileşim ağıları içerisinde yayılım gösterebilen “sosyal bulaşma (contagion)” benzeri dinamik bir yapı olabileceğini göstermektedir. Nitekim matematik kaygısı ve ilgili duyuşsal değişkenlere ilişkin meta-analitik bulgular da akran etkilerinin ve sosyal bağlamın bu süreçlerde anlamlı bir belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (Namkung vd., 2019). Bu genel çerçeve, matematik kaygısının sosyal çevre ve öğrenme deneyimleriyle ilişkili olduğunu vurgulayan Beilock ve Maloney (2015) tarafından ortaya konan değerlendirmelerle de uyumludur.

Güncel çalışmalar, akran etkilerinin yalnızca kaygı düzeyiyle sınırlı olmadığını, öğrencilerin akademik öz-yeterlikleri ve başarıya ilişkin algıları üzerinde de etkili olabileceğini göstermektedir. Kiuru ve arkadaşları (2020), öğrencilerin arkadaşlık ağıları içerisinde oluşan sosyal süreçlerin akademik başarı ve duyuşsal çıktılarıyla ilişkili olduğunu ve bu ilişkilerin zaman içinde akran etkileşimleri yoluyla şekillenebildiğini göstermiştir. Kim ve arkadaşları (2023), arkadaşlık ağlarının öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal özelliklerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, arkadaşlık ağları içinde oluşan akademik normların ve akran beklentilerinin öğrencilerin matematikle ilgili öz-değerlendirme süreçlerini şekillendirebileceğine işaret etmektedir.

Bu süreçte sosyal karşılaştırma mekanizmalarının önemli bir rol oynadığı görölmektedir. Festinger (1954), bireylerin kendi yeterliklerini değerlendirebilmek için başkalarının performanslarını referans aldıklarını ileri sürmüştür. Eğitim ortamlarında öğrenciler de akademik yeterliklerini değerlendirirken sıklıkla akranlarının performanslarını ve başarı düzeylerini ölçüt olarak kullanmaktadır. Wu ve Cai (2023) ise sosyal karşılaştırma süreçlerinin öğrencilerin akademik algıları ve performanslarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, akran referans gruplarının öğrencilerin akademik değerlendirmelerini şekillendirebildiği ve bu durumun matematik performansına doğrudan ya da dolaylı biçimde yansıyabildiği söylenebilir.

Ayrıca Wu ve Cai (2023), akran etkilerinin yalnızca sosyal karşılaştırma süreçleri üzerinden değil, aynı zamanda stereotip tehdit ve beklenti temelli mekanizmalar aracılığıyla da

öğrencilerin akademik performansını etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Araştırmacılar, öğrencilerin akran grupları içinde algıladıkları akademik beklentilerin matematiksel performans üzerinde belirleyici olabileceğini ve olumsuz grup beklentilerinin kaygı düzeyini artırarak başarıyı olumsuz yönde etkileyebileceğini vurgulamıştır. Bu bulgu, akran etkisinin yalnızca bilişsel değerlendirme süreçleriyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda duyuşsal ve beklenti temelli mekanizmaları da içerdiğini göstermektedir.

Bunun yanında Kiuru ve arkadaşları (2020), öğrencilerin arkadaşlık ağları içerisinde zaman içinde akademik ve duyuşsal özellikler açısından benzerlik gösterebildiğini ve bu süreçlerin akran etkileşimleri ve sosyal yapı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Wu ve Cai (2023), akranların akademik yeteneklere ilişkin inanç ve beklentilerinin öğrencilerin akademik algıları ve matematik performansları üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir. Kim ve arkadaşları (2023) ise sosyal ağ analizine dayalı çalışmalarında, öğrencilerin zamanla arkadaşlarının matematik kaygısı düzeylerine benzer hale gelebildiklerini ortaya koymuştur. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, matematik kaygısının yalnızca bireysel özelliklerden kaynaklanmadığı, aynı zamanda sınıf içi etkileşimler ve arkadaşlık ağları aracılığıyla öğrenciler arasında yayılabilen dinamik bir yapı olabileceği görülmektedir.

Bu doğrultuda güncel literatür, matematik kaygısını yalnızca bireysel bilişsel süreçlerle açıklanabilecek bir yapı olarak değil, sosyal ağlar, akran ilişkileri ve sınıf içi etkileşim örüntüleri içinde zamanla şekillenen dinamik bir süreç olarak ele almaktadır (Kim vd., 2023; Wu ve Cai, 2023). Özellikle sosyal ağ analizlerine dayalı çalışmalar, akran etkisinin matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkide belirleyici olabileceğini göstermektedir. Kiuru ve arkadaşları (2020), öğrencilerin arkadaşlık ağları içinde akademik ve duyuşsal özellikler açısından zamanla benzerlik gösterebildiğini ve bu sürecin akran etkileşimleriyle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Wu ve Cai (2023), akranların akademik yeteneklere ilişkin inanç ve beklentilerinin öğrencilerin akademik algıları ve matematik performansları üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir. Kim ve arkadaşları (2023) ise sosyal ağ analizine dayalı çalışmalarında, öğrencilerin zamanla arkadaşlarının matematik kaygısı düzeylerine benzer hale gelebildiklerini ortaya koymuştur. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, matematik kaygısının yalnızca bireysel özelliklerden kaynaklanmadığı, aynı zamanda sınıf içi etkileşimler

ve arkadaşlık ağları aracılığıyla öğrenciler arasında yayılabilen dinamik bir yapı olabileceği görülmektedir.

Sosyal ağ yapıları, bireyler arasındaki arkadaşlık, iletişim ve etkileşim ilişkilerinin oluşturduğu ilişki örüntülerini ifade etmektedir. Bu yapıları incelemek amacıyla kullanılan sosyal ağ analizi ise bireyler arasındaki bağları ve bu bağların özelliklerini nicel olarak değerlendiren bir araştırma yöntemidir. Bu yaklaşım sayesinde bireylerin sosyal çevrelerinden nasıl etkilendikleri ve belirli özelliklerin sosyal ağlar içerisinde nasıl yayıldığı incelenabilmektedir (Wasserman & Faust, 1994; Borgatt vd., 2018). Özellikle sosyal ağ analizine dayalı çalışmalar, matematik kaygısının arkadaşlık ağları içerisinde kümelenme eğilimi gösterebildiğini ve bu kümelenmenin öğrencilerin akademik deneyimleriyle ilişkili olabileceğini ortaya koymuştur. Kim ve arkadaşları (2023), sosyal ağ analizine dayalı bulgularında öğrenciler arasında gözlenen etkileşim örüntülerinin hem duyuşsal hem de akademik çıktılarla ilişkili olabileceğini ve bu süreçlerin akran etkileşimleri yoluyla şekillenebildiğini göstermiştir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, matematik kaygısının yalnızca bireysel bir özellik olmadığı, sosyal ağlar içerisinde şekillenen ve akran etkileşimleri yoluyla yayılabilen dinamik bir yapı olabileceği anlaşılmaktadır.

2.2.5. Literatürdeki Boşluk ve Araştırmanın Konumlandırılması

Literatür incelendiğinde, matematik kaygısının büyük ölçüde bireysel bilişsel süreçler, öz-yeterlik inançları ve akademik başarı ile ilişkisi çerçevesinde ele alındığı görülmektedir (Ramirez vd., 2013; Dowker vd., 2016). Her ne kadar son yıllarda matematik kaygısının sosyal bağlam içerisinde şekillendiğine yönelik bulgular artış göstermiş olsa da, akran etkisinin çoğunlukla tek boyutlu ve homojen bir yapı olarak ele alındığı dikkat çekmektedir. Özellikle sıra arkadaşı, öğrencinin en çok zaman geçirdiği gezdiği arkadaşı ve öğretmen tarafından belirlenen arkadaş gibi farklı sosyal yakınlık ve etkileşim düzeylerini temsil eden akran türlerinin matematik kaygısı üzerindeki göreceli etkilerinin sistematik biçimde karşılaştırıldığı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Bununla birlikte, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki güçlü ve negatif yönlü ilişkinin literatürde tutarlı biçimde ortaya konmasına rağmen, bu ilişkinin akran matematik kaygısı bağlamında doğrudan ve dolaylı etkiler üzerinden bütüncül modeller içerisinde ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut araştırmaların önemli bir kısmının değişkenler arasındaki ilişkileri parçalı biçimde incelemesi, bu ilişkilerin eşzamanlı olarak test edilmesini sağlayan yapısal eşitlik modellemesi gibi bütüncül analiz yaklaşımlarının sınırlı kullanılmasına yol açmaktadır.

Bu bağlamda, farklı akran türlerinin öğrencilerin matematik kaygısı ile matematik başarısı üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerinin birlikte incelenmesi, literatürde önemli bir boşluğu doldurma potansiyeli taşımaktadır. Ayrıca sınıf içi oturma düzeni gibi fiziksel ve yapısal sınıf değişkenlerinin akran etkileşimleri ve matematik kaygısı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların da oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrenme ortamının yalnızca pedagojik değil, aynı zamanda fiziksel düzenlemeler açısından da öğrencilerin duyuşsal ve akademik süreçleriyle birlikte ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

3. YÖNTEM

Bu araştırmanın yöntemi, örnekleme, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analiz süreci, araştırma planlamaları doğrultusunda aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3.1. Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan nicel araştırma desenlerinden biridir. Bu modelde araştırmacı, değişkenler üzerinde herhangi bir müdahalede bulunmaksızın mevcut durumu incelemekte ve değişkenlerin birlikte değişim örüntülerini ortaya koymaktadır. İlişkisel tarama modeli, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve gücü hakkında bilgi vermektedir (Creswell & Creswell, 2018). Bu doğrultuda çalışmada öğrencilerin matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmış ve analizler ilişkisel tarama modeli çerçevesinde yürütülmüştür.

Bu çalışmada; öğrencilerin sıra arkadaşı, gezdiği arkadaşı ve hocaya göre gezdiği arkadaşına ilişkin matematik kaygılarının, öğrencinin matematik kaygısı ve matematik başarıları değişkenleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda, birden fazla değişken arasındaki karmaşık ve çok yönlü ilişkilerin bütüncül bir yaklaşımla ele alınabilmesi için ilişkisel tarama modeli kapsamında Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmıştır.

YEM, birden fazla bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ilişkileri aynı model içerisinde ele alabilen, değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin eş zamanlı olarak test edilmesine olanak sağlayan güçlü bir istatistiksel analiz yöntemidir (Kline, 2023). Bu çalışmada YEM'in tercih edilmesinin temel gerekçesi, farklı arkadaş türlerine ait matematik kaygısının öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerindeki etkilerini tek bir bütüncül

model çerçevesinde inceleyebilme olanağı sunmasıdır. Bu sayede, söz konusu değişkenler arasındaki ilişkiler hem yapısal hem de kuramsal açıdan kapsamlı bir biçimde değerlendirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Örnekleme

Araştırmanın örnekleme, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve nüfus açısından orta büyüklükte olan bir il merkezinde, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı üç devlet okulundan seçilmiştir. Araştırmaya, 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinde öğrenim gören toplam 349 öğrenci ile bu sınıflarda görev yapan on iki sınıf rehber öğretmeni katılmıştır.

Çalışmada tabakalı rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. McMillan ve Schumacher'e (2001) göre tabakalı rastgele örnekleme, evrenin belirli özellikler doğrultusunda alt gruplara (tabakalara) ayrıldığı ve her tabakadan rastgele örneklem seçildiği bir yöntemdir. Bu yöntemin temel amacı, örneklemde elde edilen bulguların evreni daha doğru ve dengeli biçimde temsil etmesini sağlamaktır. Yıldırım ve Şimşek'e (2018) göre ise tabakalı rastgele örnekleme, özellikle eğitim ve sosyal bilimlerde alanlarda gruplar arası ilişkilerin ve farklılıkların incelenmesinde güçlü bir örnekleme yaklaşımı sunmaktadır.

Bu doğrultuda, ilk aşamada ilin sosyoekonomik yapısı temel alınarak okullar düşük, orta ve yüksek sosyoekonomik düzey olmak üzere üç tabakaya ayrılmış ve her tabakadan bir okul rastgele seçilmiştir. Bu yaklaşım, örneklemin ilin sosyoekonomik çeşitliliğini dengeli biçimde temsil etmesini amaçlamaktadır. Buna bağlı olarak, sosyoekonomik düzeyi düşük olan okullardaki öğrenci sayısının, il genelindeki nüfus dağılımına paralel biçimde daha düşük olduğu görülmektedir. İkinci aşamada, seçilen okullardan gerekli resmî izinler alındıktan sonra sınıf şubeleri rastgele belirlenmiş ve araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya katılım, etik ilkeler doğrultusunda gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklemin yalnızca tek bir il merkezinden seçilmiş olması, çalışmanın dış geçerliliğini sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca örneklemin üç okul ile sınırlı olması

bir sınırlılık olarak kabul edilmekle birlikte, tabakalı örnekleme yoluyla örneklemin temsil gücünün artırılması hedeflenmiştir. Katılımcıların sınıf düzeylerine göre sayı ve yüzdelik dağılımları sunulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre sayı ve yüzdelik dağılımları

Sınıf Düzeyi	N	%
5. Sınıf	116	33.2
6. Sınıf	115	33.
7. Sınıf	118	33.8
Toplam	349	100

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin 116'sının beşinci sınıf, 115'inin altıncı sınıf ve 118'inin yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gördüğü anlaşılmaktadır. Sınıf düzeylerine göre öğrenci sayılarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Bu araştırmanın örneklemini 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmaya 8. sınıf öğrencileri dâhil edilmemiştir. Bunun temel gerekçelerinden biri, nitelikli ortaöğretim kurumlarına geçiş kapsamında uygulanan merkezi sınav sürecinin, 8. sınıf öğrencilerinin akademik değerlendirme süreçlerini etkileme olasılığıdır. Bu süreçte, matematik dersine ilişkin başarı notlarının, merkezi sınav bağlamında öğrencilerin dezavantaj yaşamamalarını gözeten değerlendirme uygulamaları nedeniyle not şişirme (grade inflation) eğilimi gösterebilmesi ve buna bağlı olarak ayırt ediciliğinin azalabilmesi olasılığı bulunmaktadır. Bu durumun, araştırmada kullanılan matematik başarı notlarının ölçme gücü ile geçerlik ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyebileceği değerlendirilmiştir.

Bunun yanı sıra 8. sınıf öğrencilerinin merkezi sınava hazırlanıyor olmaları, bu öğrenciler üzerinde yoğun bir akademik yük ve sınav kaynaklı stres oluşturabilmektedir. Merkezi sınav sürecine bağlı olarak artan kaygı düzeylerinin, araştırmada ele alınan matematik kaygısı ve akademik başarı gibi değişkenleri etkileme olasılığı, çalışmada karıştırıcı bir değişken oluşturma riski taşımaktadır. Ayrıca sınav hazırlık sürecinde olan öğrencilerin araştırmaya

katılımlarının güçleşebileceği ve bu durumun veri toplama sürecini olumsuz etkileyebileceği öngörülmüştür.

Bu nedenlerle, merkezi sınav sürecine bağlı akademik ve duyuşsal etkenlerin araştırma değişkenleri üzerindeki olası etkilerini kontrol altına almak ve elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirliğini artırmak amacıyla, 8. sınıf düzeyi araştırma kapsamı dışında bırakılmış; araştırma 5., 6. ve 7. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.

3.3. Eğitim Ortamı

Araştırmanın yürütüldüğü ülkede eğitim sistemi üç kademeden oluşmaktadır: ilkokul (4 yıl), ortaokul (4 yıl) ve lise (4 yıl). Öğrenciler ilkokul ve ortaokul düzeylerinde genellikle ikamet ettikleri mahallelerde bulunan devlet okullarına devam etmektedir.

İlkokulda İngilizce dersi dışında tüm dersler tek bir sınıf öğretmeni tarafından yürütülürken, ortaokulda dersler branş öğretmenleri tarafından verilmektedir. Ortaokul sınıflarında genellikle 20–25 öğrenci bulunmakta ve öğrenciler yıl boyunca çoğunlukla aynı sınıf arkadaşlarıyla eğitim görmektedir. Her sınıfın; sınıf yönetimi, oturma düzeni ile akademik, sosyal ve davranışsal süreçlerden sorumlu bir sınıf rehber öğretmeni bulunmaktadır.

Sınıflar çoğunlukla ikili sıralar şeklinde düzenlenmekte olup, öğrencilerin oturma düzeni sınıf rehber öğretmenin rehberliğinde boy, görme durumu gibi fiziksel faktörlere göre belirlenmektedir. Öğrenciler günde yedi ders saatine katılmakta; dersler arasında kısa teneffüsler ve öğrencilerin akranlarıyla serbestçe etkileşimde bulundukları daha uzun bir öğle arası bulunmaktadır.

Matematik öğretimi ağırlıklı olarak öğretmen merkezlidir. Bu süreçte öğretmenler konuları açıklamakta, örnek problemler çözmekte, öğrencilerin benzer problemleri çözmesini istemekte ve dersin sonunda ödev vermektedir.

Öğrencilerin sıra arkadaşları, teneffüslerde birlikte vakit geçirdikleri akranları ve ders sırasında etkileşimde bulundukları akranları farklılık gösterebilmektedir. Bu durum, öğrencilerin akran ilişkilerinin tek bir bağlamla sınırlı olmadığını göstermekte olup, araştırmanın temel gerekçelerinden birini oluşturmaktadır. Ayrıca, Türkiye’de ikili oturma düzeninin yaygın olarak kullanılması, elde edilen bulguların ulusal bağlamda eğitsel geçerliliğini ve genellenebilirliğini artırmaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmanın örnekleme, araştırma amacına uygun biçimde, okul ortamında öğrencilerin en fazla etkileşimde bulundukları arkadaş grupları ve öğrencilerin matematik başarısına ilişkin bilgi sağlayabilecek sınıf rehber öğretmenlerinden oluşmaktadır. Sosyoekonomik tabakalaşma ve rastgele seçim yoluyla örneklemin temsil gücü artırılmaya çalışılmış ve örneklem seçimi ile veri toplama sürecinde etik ilkelere titizlikle uyulmuştur.

3.4. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri; Matematik Kaygısı Ölçeği, Kişisel Bilgi Formu, Sosyometrik Akran İlişkileri Formu ve Matematik Başarı Notları kullanılarak toplanmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin ayrıntılı açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

3.4.1. Matematik Kaygısı Ölçeği (MKÖ)

Bu çalışmada, beşinci, altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla Matematik Kaygısı Ölçeği kullanılmıştır. Matematik Kaygısı Ölçeği, 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 4 (kesinlikle katılıyorum) arasında derecelendirilen, toplam 45 maddeden oluşan dördümlü Likert tipinde bir ölçektir. Ölçekten alınabilecek toplam puanlar 45 ile 180 arasında değişmektedir. Ölçekten elde edilen yüksek puanlar öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin yüksek olduğunu, düşük puanlar ise matematik kaygı düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir.

Matematik Kaygısı Ölçeği, Erol (1989) tarafından Türkçeye uyarlanmış olup geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Türkiye’deki ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin uyarlama çalışmasında Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .920 olarak rapor edilmiştir. Bu araştırmada ise ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .922 olarak hesaplanmış olup, ölçeğin mevcut örneklem için yüksek düzeyde güvenilir olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, Matematik Kaygısı Ölçeği’nin araştırmada geçerli ve güvenilir sonuçlar sağlayacağı kabul edilmiştir.

Matematik Kaygısı Ölçeği, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, beşinci, altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilere ders saatleri içerisinde ve gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanmıştır. Ölçeğin uygulanma sürecinde akran etkisini sınırlandırmak amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. Bu kapsamda, uygulama sırasında öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurmamaları sağlanmış ve uygulama hakkında diğer sınıflarla konuşmamaları konusunda öğrenciler bilgilendirilmiştir. Ayrıca elde edilen verilerin bireysel olarak hiçbir kişiyle paylaşılmayacağı, yalnızca genel sonuçların akademik çalışmalarda kullanılacağı öğrencilere açıkça ifade edilmiştir.

Uygulama sırasında öğrencilerden Matematik Kaygısı Ölçeği’nde yer alan 45 maddenin tamamını eksiksiz bir şekilde doldurmaları istenmiştir. Araştırmada üç farklı arkadaş tanımı (sıra arkadaşı, gezdiği arkadaş ve hocaya göre arkadaşlık) kullanılması nedeniyle, uygulamanın gerçekleştirildiği sınıfta bir öğrencinin bulunmaması en az üç verinin kaybına yol açabilmektedir. Bu nedenle uygulama gününde okulda bulunmayan öğrenciler için aynı hafta içerisinde telafi uygulamaları yapılmış ve eksik veri oluşumu önlenmeye çalışılmıştır. Ölçek uygulaması sonucunda her bir öğrenci için matematik kaygı puanı hesaplanmıştır.

3.4.2. Kişisel Bilgi Formu (KBF)

Kişisel Bilgi Formu, Matematik Kaygısı Ölçeği ile birlikte öğrencilere uygulanmıştır. Bu form aracılığıyla öğrencilerden ad ve soyad bilgileri, sınıf düzeyleri, sıra arkadaşlarının kim olduğu ile ders dışı zamanlarda en fazla vakit geçirdikleri sınıf arkadaşlarının adı gibi bilgiler toplanmıştır. Matematik Kaygısı Ölçeği’nde olduğu gibi, Kişisel Bilgi Formu’nda yer alan

bilgilerin öğrenciler arasındaki arkadaşlık ilişkilerini olumsuz etkilememesi amacıyla, özellikle belirtilen arkadaş isimlerinin hiçbir kişi ya da kurumla paylaşılmayacağı ve öğrencilerin yazdıkları bu isimleri kendi arkadaşlarıyla paylaşmamaları gerektiği açık bir şekilde ifade edilmiştir. Ayrıca elde edilen kişisel bilgilerin yalnızca araştırma kapsamında kullanılacağı ve gizlilik ilkeleri doğrultusunda değerlendirileceği vurgulanmıştır.

3.4.3. Sosyometrik Akran İlişkileri Formu (SAİF)

Öğretmen değerlendirmesine dayalı olarak öğrencilerin akran ilişkilerini belirlemek amacıyla Sosyometrik Akran İlişkileri Formu (SAİF) kullanılmıştır. Sosyometrik teknikler, bireylere yöneltilen yapılandırılmış sorular aracılığıyla elde edilen verilerin analiz edilmesine dayanmaktadır. Bu yöntem sayesinde grup içindeki karşılıklı ilişkiler, sosyal çekicilik düzeyleri ve alt gruplar belirlenebilmekte; özellikle okul ortamlarında öğrencilerin akran ilişkilerinin ve sosyal uyumlarının değerlendirilmesinde etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Cillessen & Bukowski, 2000).

SAİF’te, öğrencilerin isimlerinin yer aldığı ve her bir öğrencinin karşısına en çok gezdiği arkadaşının isminin yazılabileceği bir tablo bulunmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü on iki farklı sınıfta görev yapan sınıf rehber öğretmenlerine, kendi sınıflarına ait SAİF verilmiş ve her bir öğrenci için öğretmenin öğrencinin en yakın arkadaşı olarak değerlendirdiği bir sınıf arkadaşının ismini belirtmesi istenmiştir. Öğretmenlere, bir ismin birden fazla öğrencinin gezdiği arkadaş olarak yazılabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerden yazdıkları isimleri öğrencilerle paylaşmamaları istenmiştir. Tüm öğretmenler, kendi sınıflarına ait SAİF’leri eksiksiz bir şekilde doldurmuşlardır.

3.4.4. Öğrenci Matematik Başarı Notu (ÖMBN)

Öğrencilerin matematik başarı notları, çalışmaya katılan öğrencilerin 2024–2025 eğitim-öğretim yılı birinci dönemine ait matematik dersi başarı notlarından oluşmaktadır. Bu notlar, öğrencilerin yıl içerisinde girdikleri açık uçlu sınavlardan aldıkları puanlara dayalı olarak belirlenmiştir. Sınavlar; 5. sınıf düzeyinde geometrik şekiller ile sayılar ve nicelikler, 6. sınıf

düzeyinde sayılar ve nicelikler ile istatistiksel araştırma süreci, 7. sınıf düzeyinde ise tam sayılarla işlemler ve rasyonel sayılar konularını kapsamaktadır.

Sınav soruları, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan matematik öğretim programı doğrultusunda hazırlanmıştır. Her dönem başında matematik öğretmenlerinin katılımıyla gerçekleştirilen zümre öğretmenler toplantılarında alınan kararlar doğrultusunda ortak yazılı sınav türleri, sınav senaryoları ve değerlendirme rubrikleri belirlenmektedir. Bu nedenle farklı okul ve sınıflarda uygulanan sınavların içerik ve düzey açısından birbirine oldukça benzer olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda matematik başarı notlarının çalışmada kullanılmasının geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

Etik ilkeler doğrultusunda, çalışmadaki tüm veriler kodlanmış ve genelleştirilmiştir. Analiz ve değerlendirme sürecinde öğrenci isimlerine yer verilmemiştir.

3.5. Pilot Çalışma

Araştırmada kullanılacak Kişisel Bilgi Formu ile Matematik Kaygı Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ve gerekli izinleri alınmış bir ortaokulda, 6. ve 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören iki farklı şubede uygulanmıştır.

Uygulama süresi planlandığı şekilde yürütülmüş olup, Matematik Kaygı Ölçeği'nin doldurulması yaklaşık 20–25 dakika, Kişisel Bilgi Formu'nun doldurulması ise yaklaşık 5 dakika sürmüştür. Uygulama öncesinde öğrencilere, ölçek ve formda yer alan soruların herhangi bir notlandırma amacı taşımadığı, verdikleri cevapların tamamen kendilerine ait olması gerektiği ve elde edilen verilerin gizli tutulacağı, yalnızca araştırmacı tarafından kullanılacağı açık bir şekilde ifade edilmiştir. Bu bilgilendirme ile öğrencilere güven ortamı sağlanmış ve uygulama bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir.

Pilot uygulama sürecinde herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Öğrencilerin önemli bir bölümünün, Matematik Kaygı Ölçeği'nde yer alan maddeleri açık ve anlaşılır bulmaları nedeniyle ölçeği planlanan süreden daha kısa sürede tamamladıkları gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Kişisel Bilgi Formu'nun da öğrenciler tarafından ortalama 1–2 dakika içerisinde kolaylıkla doldurulduğu görülmüştür.

Pilot uygulama sonucunda, Matematik Kaygı Ölçeği'nde “ad-soyad” bölümünün yer almasına karşın, Kişisel Bilgi Formu'nda bu bilginin bulunmamasının uygulama sırasında öğrenciler arasında karışıklığa yol açabileceği değerlendirilmiştir. Bu nedenle, asıl uygulamada Kişisel Bilgi Formu'na da “ad-soyad” bölümünün eklenmesine karar verilmiş ve bu düzenleme dışında ölçme araçlarında herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Yapılan bu düzenleme ile Matematik Kaygı Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu asıl uygulamaya hazır hâle getirilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada, öğrencilerin sıra arkadaşlarının, gezdiği arkadaşlarının ve hocaya göre arkadaşlarının matematik kaygılarının; öğrencilerin kendi matematik kaygıları ve matematik başarıları ile olan ilişkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle her öğrenci için Matematik Kaygısı Ölçeği'nden (MKÖ) elde edilen toplam matematik kaygısı puanı hesaplanmış ve veri setine aktarılmıştır. Daha sonra Kişisel Bilgi Formu (KBF) ve Sosyometrik Akran İlişkileri Formu (SAİF) verileri kullanılarak her öğrencinin sıra arkadaşının, gezdiği arkadaşının ve hocaya göre arkadaşının matematik kaygısı puanları belirlenmiş ve ilgili öğrencinin verilerine eklenmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik başarı puanları da veri setine dâhil edilmiştir.

Bu işlemler sonucunda oluşturulan veri seti; öğrencilerin ad-soyad bilgileri, sınıf düzeyleri, matematik başarı puanları, matematik kaygısı puanları ile sıra arkadaşlarının, gezdiği arkadaşlarının ve hocaya göre arkadaşlarının matematik kaygısı puanlarından oluşmuştur.

Araştırmanın amacı doğrultusunda, öncelikle öğrencilerin matematik başarıları ve matematik kaygılarının cinsiyet ve sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacıyla bağımsız örneklemeler için İki Faktörlü Varyans Analizi (Two-Way ANOVA) uygulanmıştır.

Analizlerde cinsiyet ve sınıf düzeyinin temel etkileri ile bu değişkenler arasındaki etkileşim etkisi değerlendirilmiştir.

Daha sonra, öğrencilerin sıra arkadaşlarının, gezdiği arkadaşlarının ve hocaya göre arkadaşlarının matematik kaygılarının; öğrencilerin matematik kaygıları ve matematik başarıları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemek amacıyla aracılık ilişkilerini içeren Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmıştır. İki Faktörlü Varyans Analizi ve Yapısal Eşitlik Modellemesi uygulanmadan önce, söz konusu analizlerin gerektirdiği istatistiksel varsayımlar test edilmiş ve verilerin analizlere uygunluğu değerlendirilmiştir.

İlk olarak örneklem büyüklüğü değerlendirilmiştir. Çalışmaya 349 öğrencinin katılmış olması, YEM için önerilen asgari örneklem büyüklüğü olan 150 kişinin üzerinde olup, güvenilir parametre tahmini için yeterli kabul edilmektedir (Kline, 2023).

İkinci olarak veri seti, eksik veri ve uç değerler (outlier) açısından incelenmiş; analizler sonucunda veri setinde eksik veri ya da uç değerlere rastlanmamıştır.

Üçüncü olarak değişkenlerin normallik varsayımı test edilmiştir. Tek değişkenli normallik, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelenerek değerlendirilmiştir. Değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık değerleri sunulmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık değerler

	Değişkenler	Çarpıklık	SH	Basıklık	SH
MB	-.853	.131	-.349	.260	
MK	.613	.131	-.300	.260	
SAK	.632	.131	-.160	.260	
GAK	.551	.131	-.559	.260	
HAK	.657	.131	-.340	.260	

Tablo 2’de görüldüğü üzere, tüm değişkenlere ait çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ile $+2$ aralığında yer almakta olup, tek değişkenli normallik varsayımının sağlandığını göstermektedir (George & Mallery, 2019).

Tek değişkenli normalliğin ardından çok değişkenli normallik varsayımı Mardia’nın çok değişkenli basıklık katsayısı kullanılarak incelenmiştir. AMOS çıktısından elde edilen çok değişkenli normallik için kritik oran değeri (c.r. = 4.463) olarak bulunmuştur. Bu değerin 5 eşik değerinin altında olması, verilerin çok değişkenli normallik varsayımını sağladığını göstermektedir (Kline, 2023). Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle, YEM analizlerinde Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood) kestirim yönteminin kullanılmasının uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Son olarak, değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) olup olmadığını incelemek amacıyla değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar hesaplanmış ve sonuçlar sunulmuştur (Tablo 3).

Tablo 3. Değişkenler arasındaki korelasyonlar

Değişkenler	MB	MK	SAK	GAK	HAK
MB	1				
MK	-.434**	1			
SAK	-.274**	.266**	1		
GAK	-.163**	.276**	.363**	1	
HAK	-.123*	.180**	.391**	.552**	1

**p<.01, *p<.05

Tablo 3'te görüldüğü üzere, değişkenler arasındaki en yüksek korelasyon katsayısı .552, en düşük korelasyon katsayısı ise .123'tür. Korelasyon katsayılarının .80 sınır değerinin altında olması, değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmadığını göstermektedir (Tabachnick & Fidell, 2019). Bu bulgular doğrultusunda, Yapısal Eşitlik Modellemesi'nin uygulanması için gerekli varsayımların sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aracılı YEM analizi, Maksimum Olabilirlik kestirim yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Matematik kaygısının aracı rolünü incelemek amacıyla, 5.000 yeniden örnekleme ve %95 güven aralıkları kullanılarak bootstrap aracılık analizi uygulanmıştır. Bu yaklaşım, dolaylı etkilerin normallik varsayımına bağlı kalmaksızın daha sağlam bir biçimde test edilmesine olanak sağlamaktadır (Preacher & Hayes, 2008).

Model uyumu; ki-kare (χ^2 , $p > .05$), serbestlik derecesi (sd), χ^2 /sd oranı, Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), Tucker-Lewis İndeksi (TLI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA) ve Standartlaştırılmış Kalanların Ortalama Karekökü (SRMR) gibi uyum indeksleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Model uyumunu düşüren anlamsız ya da katsayısı düşük yollar modelden çıkarılarak, her aşamada uyum indeksleri yeniden değerlendirilmiş ve nihai modele ulaşılmıştır.

Tüm istatistiksel analizler SPSS 27.0 ve AMOS 22 yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.7. Bulgular

Bu bölüm, alt problemlere göre düzenlenmiştir. Her bir alt probleme ait bulgular, ilgili alt problem başlığı altında ayrı ayrı ve sistemli bir şekilde sunulmuştur.

3.7.1. Birinci Alt Problemin Bulguları

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Öğrencilerin matematik başarı notları sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmakta mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla bağımsız örneklem için iki faktörlü varyans analizi (Two-Way ANOVA) uygulanmıştır.

Analiz öncesinde varyans homojenliği varsayımını test etmek amacıyla Levene testi gerçekleştirilmiştir. Levene testi sonuçları, gruplar arası varyansların eşit olmadığını göstermektedir ($F(5,343) = 3.47, p < .05$). Bu bulgu, varyans homojenliği varsayımının tam olarak sağlanmadığını göstermektedir. Levene testi sonucunda varyans homojenliği varsayımının sağlanmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, gruptaki örneklem büyüklüklerinin birbirine yakın olması nedeniyle iki faktörlü ANOVA'nın varyans homojenliği ihlaline karşı nispeten dayanıklı olduğu kabul edilmiş (Field, 2018; Tabachnick & Fidell, 2019) ve analizlere devam edilmiştir.

Matematik başarı notlarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA analizine ilişkin betimsel istatistikler (Tablo 4) ve çıkarımsal istatistik sonuçları ise sunulmuştur (Tablo 5).

Tablo 4. İki faktörlü ANOVA analizinin betimsel sonuçları

Cinsiyet	Sınıf	$\bar{x}$	SS	N
Kız	5	74.25	24.66	61
	6	68.17	29.02	54
	7	75.93	27.76	55
	Toplam	72.86	27.15	170
m				
Erkek	5	72.51	21.29	55
	6	64.44	31.53	61
	7	74.63	30.88	63
	Toplam	70.51	28.72	179
m				
Toplam	5	73,42	23.04	116
	6	66.19	30.30	115
	7	75.24	29.35	118
	Toplam	71.65	27.95	349
m				

Tablo 4 incelendiğinde, cinsiyete göre sınıflardaki öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Matematik başarı notları açısından değerlendirildiğinde, hem kız hem de erkek öğrencilerde en yüksek ortalamanın 7. sınıf düzeyinde olduğu belirlenmiştir ($\bar{x}_{Kız} = 75.93$, $SS = 27.76$, $\bar{x}_{Erkek} = 74.63$, $SS = 30.88$). En düşük ortalamanın ise 6. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{Kız} = 68.17$, $SS = 29.02$; $\bar{x}_{Erkek} = 64.44$, $SS = 31.53$). Genel ortalamalar incelendiğinde, kız öğrencilerin matematik başarı notu ortalamasının ($\bar{x}_{Kız} = 72.86$, $SS = 27.14$) erkek öğrencilerin ortalamasından ($\bar{x}_{Erkek} = 70.51$, $SS = 28.72$) biraz daha yüksek olduğu görülmektedir.

Sınıf düzeyine göre değerlendirildiğinde ise en yüksek genel ortalamanın 7. sınıfta ($\bar{x} = 75.24$, $SS = 29.35$), en düşük ortalamanın ise 6. sınıfta ($\bar{x} = 66.19$, $SS = 30.30$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. İki faktörlü ANOVA analizinin çıkarımsal sonuçları

Kaynak	Karelerin Toplamı	SD	Kare Ortalaması	F	p	Kısmi η^2
Doğrulanmış Model	5843.13 ^a	5	1168.63	1,51	.187	.02
Kesişim	1785137.19	1	1785137.19	2302.32	.000	.87
Cinsiyet	440.48	1	440.46	.57	.452	.00
Sınıf	5167.05	2	2583.53	3.33	.037	.02
Cinsiyet * Sınıf	96.78	2	48.39	.06	.940	.00
Hata	265949.92	343	775.36			
Toplam	2063627.00	349				
Doğrulanmış Toplam	271793.05	348				

a. $R^2 = .02$ (Düzenlenmiş $R^2 = .01$)

Tablo 5 incelendiğinde, iki faktörlü varyans analizi sonuçlarına göre esas (main) etkilerden sınıf düzeyinin, öğrencilerin matematik başarı notları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir ($F(2,343) = 3.33$, $p < .05$, $\eta^2 = .02$). Bu sonuç etki büyüklüğünün ölçütlere göre (Cohen) çok küçük düzeyde olduğunu göstermekte ve sınıf düzeyinin matematik başarı notlarına ilişkin toplam varyansın yaklaşık %2'sini açıkladığını göstermektedir.

Buna karşılık esas (main) etkilerden cinsiyetin matematik başarı notları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($F(1,343) = .57$, $p > .05$). Benzer şekilde etkileşim (interaction)

etkisi incelendiğinde ise cinsiyet ve sınıf düzeyi etkileşiminin matematik başarı notları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir ($F(2,343) = .06, p > .05$).

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin matematik başarı notlarının cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı, ancak sınıf düzeyine göre farklılaştığı söylenebilir. Ayrıca cinsiyet ve sınıf düzeyinin birlikte oluşturduğu etkileşimin matematik başarısı üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Sınıf düzeyleri arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla, varyans homojenliği varsayımının sağlanmaması nedeniyle Post Hoc analizlerde Games–Howell çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar sunulmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. Sınıf düzeyine göre Games-Howell test sonuçları

		Ortalamalar		95% Güven Aralığı		
(I) Sınıf	(J) Sınıf	Farkı (I-J)	Hata	p	Alt Sınır	Üst Sınır
5	6	7.23	3.54	.105	-1.13	15.60
	7	-1.82	3.45	.858	-9.95	6.32
6	5	-7.23	3.54	.105	-15.60	1.13
	7	-9.05	3.91	.056	-18.27	.18
7	5	1.82	3.45	.858	-6.32	9.95
	6	9.05	3.91	.056	-.18	18.27

Games–Howell çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı notları arasında ikili karşılaştırmalar açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > .05$). Her ne kadar iki faktörlü varyans analizi sonuçları sınıf düzeyinin matematik başarı notları üzerinde anlamlı bir ana etkiye sahip olduğunu göstermiş olsa da, etki

büyükliğünün düşük olması ($\eta^2 = .02$) ve gruplar arasındaki ortalama farkların sınırlı düzeyde kalması nedeniyle Games–Howell testi anlamlı bir ikili grup farklılığı ortaya koymamıştır.

3.7.2. İkinci Alt Problemin Bulguları

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Öğrencilerin matematik kaygıları sınıf düzeyi ve cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmakta mıdır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla bağımsız örneklemeler için iki faktörlü varyans analizi (Two-Way ANOVA) uygulanmıştır. Analiz öncesinde varyans homojenliği varsayımını test etmek amacıyla Levene testi gerçekleştirilmiştir. Levene testi sonuçları, gruplar arası varyansların anlamlı düzeyde farklılaşmadığını göstermiştir ($F(5, 343) = 2.09, p > .05$). Bu bulgu, varyans homojenliği varsayımının sağlandığını ve iki faktörlü ANOVA analizinin uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Matematik kaygı puanlarının sınıf düzeyi ve cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan iki faktörlü ANOVA analizine ilişkin betimsel istatistikler (Tablo 7) ve çıkarımsal istatistik sonuçları sunulmuştur (Tablo 8).

Tablo 7. İki faktörlü ANOVA analizinin betimsel sonuçları

Cinsiyet	Sınıf	$\bar{x}$	SS	N
Kız	5	77.15	19.03	61
	6	78.15	21.51	54
	7	92.09	26.04	55
	Toplam	82.30	23.16	170
Erkek	5	80.65	20.29	55
	6	81.72	20.71	61
	7	82.71	22.61	63
	Toplam	81.74	21.17	179
Toplam	5	78.81	19.63	116
	6	80.04	21.07	115
	7	87.08	24.62	118
	Toplam	82.01	22.14	349

Tablo 7 incelendiğinde, cinsiyete göre sınıflardaki öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Matematik kaygı puanları açısından değerlendirildiğinde, hem kız hem de erkek öğrencilerde en yüksek ortalamanın 7. sınıf düzeyinde olduğu belirlenmiştir (sırasıyla, $\bar{x}_{Kız} = 92.09$, $SS = 26.04$; $\bar{x}_{Erkek} = 80.65$, $SS = 22.61$). En düşük ortalama puanların ise 5. sınıf düzeyinde olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{Kız} = 77.15$, $SS = 19.03$; $\bar{x}_{Erkek} = 80.65$, $SS = 20.29$).

Genel ortalamalar incelendiğinde, kız öğrencilerin matematik kaygı puan ortalamasının ($\bar{x} = 82.30$, $SS = 23.16$) erkek öğrencilerin ortalamasına ($\bar{x} = 81.74$, $SS = 21.17$) oldukça yakın olduğu görülmektedir. Sınıf düzeyine göre değerlendirildiğinde ise en yüksek genel ortalamanın 7.

sınıfta ($\bar{x} = 87.08$, $SS=24.62$), en düşük genel ortalamanın ise 5. sınıfta ($\bar{x} = 78.81$, $SS=19.63$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. İki faktörlü ANOVA analizinin çıkarımsal sonuçları

Kaynak	Karelerin Toplamı	SD	Kare Ortalaması	F	p	Kısmi η^2
Doğrulanmış Model	7974.34 ^a	5	1594.87	3.37	.006	.05
Kesişim	2342365.51	1	2342365.51	4943.45	.000	.94
Cinsiyet	50.93	1	50.93	.11	.743	.00
Sınıf	5023.62	2	2511.80	5.30	.005	.03
Cinsiyet * Sınıf	3244.27	2	1622.13	3.42	.034	.02
Hata	162524.59	343	473.83			
Toplam	2517995.00	349				
Doğrulanmış Toplam	170498.93	348				

Tablo 8 incelendiğinde, iki faktörlü varyans analizi sonuçlarına göre esas (main) etkilerden sınıf düzeyinin öğrencilerin matematik kaygıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir, ($F(2, 343) = 5.30$, $p < .01$, $\eta^2 = .03$). Bu bulgu, sınıf düzeyinin matematik kaygısına ilişkin toplam varyansın %3'ünü açıkladığını göstermektedir. Elde edilen $\eta^2 = .03$ değeri, Cohen'in (1988) önerdiği etki büyüklüğü ölçütlerine göre küçük düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

Buna karşılık esas etkilerden cinsiyetin matematik kaygısı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır, ($F(1, 344) = .11$, $p > .05$).

Etkileşim (interaction) etkisi incelendiğinde, cinsiyet*sınıf düzeyi etkileşiminin matematik kaygısı üzerinde anlamlı olduğu belirlenmiştir, ($F(2, 343) = 3.42, p < .05, \eta^2 = .02$). Bu bulgu, etkileşim etkisinin matematik kaygısına ilişkin varyansın %2'sini açıkladığını göstermektedir. Etki büyüklüğü küçük düzeydedir.

Sınıf düzeyleri arasındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla, varyans homojenliği varsayımının sağlanması nedeniyle Bonferroni düzeltmeli post hoc testi uygulanmış ve analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Sınıf düzeyine göre Benforonni test sonuçları

				95% Güven Aralığı	
(I) Sınıf	(J) Sınıf	Ortalamalar Farkı (I-J)	Hata p	Alt Sınır	Üst Sınır
5	6	-1.23	2.861.000	-8.12	5.66
	7	-8.27*	2.85 .012	-15.12	-1.43
6	5	1.23	2.861.000	-5.66	8.12
	7	-7.04*	2.85 .042	-13.90	-.18
7	5	8.27*	2.85 .012	1.43	15.12
	6	7.04*	2.85 .042	.18	13.90

Analiz sonuçlarına göre, 7. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri hem 5. sınıf hem de 6. sınıf öğrencilerine göre anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p < .05$). Buna karşılık 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$). Bu sonuç, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarının benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

Anlamlı bulunan cinsiyet * sınıf düzeyi etkileşim etkisine ilişkin çoklu karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmeli Post Hoc testi ile gerçekleştirilmiş olup, analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur (Tablo 10, Tablo 11).

Tablo 10. Cinsiyet*sınıf düzeyi' ne göre öğrencilerin kaygılarının çoklu karşılaştırılması

Cinsiyet	(I) Sınıf	(J) Sınıf	Ortalamalar	Standart	p	95% Güven Aralığı	
			Farkı (I-J)	Hata		Alt Sınır	Üst Sınır
Kız	5	6	-1.00	4.07	.806	-9.00	7.00
		7	-14.94*	4.05	.000	-22.91	-6.98
	6	5	1.00	4.07	.806	-7.00	9.00
		7	-13.94*	4.17	.001	-22.15	-5.74
	7	5	14.94*	4.05	.000	6.98	22.91
		6	13.94*	4.17	.001	5.74	22.15
Erkek	5	6	-1.07	4.05	.792	-9.03	6.89
		7	-2.06	4.02	.608	-9.96	5.84
	6	5	1.07	4.05	.792	-6.89	9.03
		7	-.99	3.91	.800	-8.68	6.70
	7	5	2.06	4.02	.608	-5.84	9.96
		6	.99	3.91	.800	-6.70	8.68

Tablo 10 incelendiğinde, kız öğrencilerin matematik kaygılarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir. Buna göre 7. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri, 5. ve 6. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinden anlamlı biçimde daha yüksektir ($p < .05$). Buna karşılık 5. ve 6. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > .05$). Bu bulgu, 7. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygısının

diğer sınıf düzeylerindeki kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan erkek öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Tablo 11. Sınıf düzeyi*cinsiyet‘ e göre öğrencilerin kaygılarının çoklu karşılaştırılması

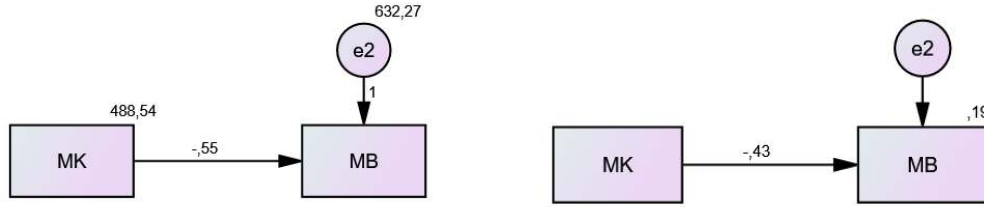
Sınıf	(I) Cinsiyet	(J) Cinsiyet	Ortalamalar	Standart	p	95% Güven Aralığı	
			Farkı (I-J)	Hata		Alt Sınır	Üst Sınır
5	Kız	Erkek	-3.51	4.05	.387	-11.47	4.45
	Erkek	Kız	3.51	4.05	.387	-4.45	11.47
6	Kız	Erkek	-3.57	4.07	.380	-11.57	4.43
	Erkek	Kız	3.57	4.07	.380	-4.43	11.57
7	Kız	Erkek	9.38*	4.02	.020	1.48	17.28
	Erkek	Kız	-9.38*	4.02	.020	-17.28	-1.48

Tablo 11 incelendiğinde, 7. sınıf düzeyinde kız ve erkek öğrencilerin matematik kaygıları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < .05$). Buna göre 7. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygı düzeyleri, 7. sınıf erkek öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinden daha yüksektir. Buna karşılık 5. ve 6. sınıf düzeylerinde öğrencilerin matematik kaygıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > .05$).

Tablo 10 ve Tablo 11 birlikte değerlendirildiğinde, 7. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin diğer sınıf düzeylerindeki kız ve erkek öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte diğer sınıf düzeylerindeki öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinin sınıf ve cinsiyet değişkenlerine göre benzerlik gösterdiği söylenebilir.

3.7.3. Üçüncü Alt Problemin Bulguları

Üçüncü alt problem için farklı akran ilişkisi türlerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemek amacıyla aracı değişkenli Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM) kullanılmıştır. İlk aşamada, öğrencilerin matematik kaygısının matematik başarıları üzerindeki etkisini inceleyen bir model test edilmiştir. Bu çerçevede geliştirilen standartlaştırılmamış ve standartlaştırılmış YEM modelleri sunulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Matematik başarıları (MB) ve matematik kaygısı (MK) arasındaki standartlaştırılmamış ve standartlaştırılmış model

Şekil 2’de sunulan bulgular, öğrencilerin matematik kaygısının matematik başarı puanları üzerinde negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir doğrudan etkiye sahip olduğunu göstermektedir ($\beta = -0.43$, $p < .01$). Bu bulgu, matematik kaygısının matematik başarılarının anlamlı bir yordayıcısı olduğunu ortaya koymakta ve H1 hipotezini desteklemektedir. Modele ilişkin standartlaştırılmamış regresyon denklemi aşağıda sunulmuştur:

$$MB = -0.55 \times MK + e_1$$

Bu denkleme göre, öğrencilerin matematik kaygısında meydana gelen bir birimlik artış, matematik başarı puanlarında yaklaşık 0.55 puanlık bir azalma ile ilişkilidir. Ayrıca matematik kaygısı, matematik başarılarındaki toplam varyansın yaklaşık %19’unu açıklamakta olup, başarı üzerinde kayda değer bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Farklı akran ilişkisi türlerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarıları üzerindeki doğrudan etkilerini inceleyen yapısal eşitlik modeline ilişkin istatistiksel sonuçlar aşağıda sunulmuştur (Tablo 12).

Tablo 12. Doğrudan etki analizine ilişkin özet sonuçlar

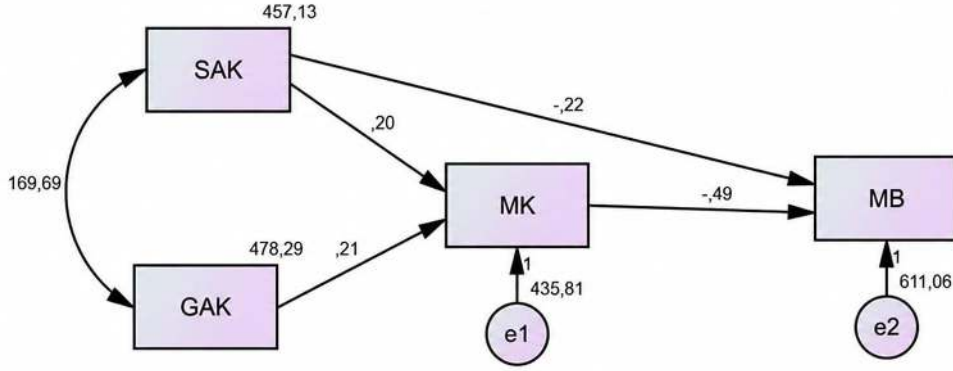
	İlişki		β_1	β_2	S.E.	C.R.	P	Yorum
MK	<---	SAK	.194	.2	.058	3.454	P<.001	Yes
MK	<---	HAK	-.013	-.013	.06	-.212	.832	No
MK	<---	GAK	.213	.215	.063	3.439	P<.001	Yes
MB	<---	MK	-.39	-.492	.064	-7.738	P<.001	Yes
MB	<---	SAK	-.177	-.231	.07	-3.313	P<.001	Yes
MB	<---	HAK	.017	.02	.071	.283	.778	No
MB	<---	GAK	0	0	.075	.001	.999	No

β_1 : Standartlaştırılmış katsayı, β_2 : Standartlaştırılmamış katsayı

Tablo 12'nin incelenmesi, hocaya göre arkadaşının kaygısının (HAK) ve gezdiği arkadaşının matematik kaygısının (GAK) öğrencilerin matematik başarıları üzerindeki doğrudan etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir ($p > .05$). Buna bağlı olarak H3 ve H4 hipotezleri desteklenmemiş ve bu yollar modelden çıkarılmıştır.

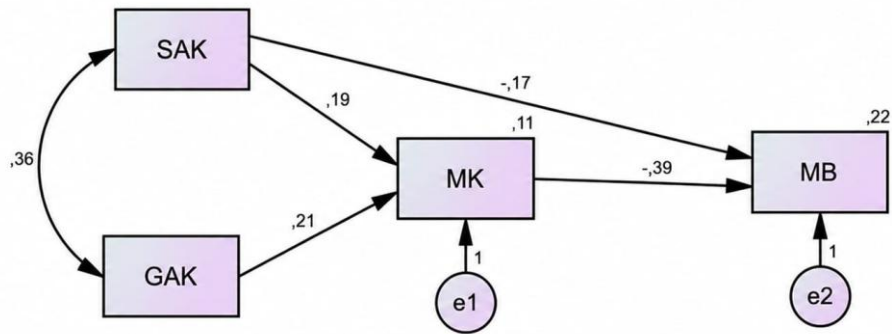
Buna ek olarak, hocaya göre arkadaşının kaygısının (HAK), matematik kaygısı (MK) üzerindeki doğrudan etkisi ile matematik başarıları (MB) üzerindeki dolaylı etkisinin de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p > .05$). Bu bulgular doğrultusunda H7 ve H10 hipotezleri desteklenmemiştir. HAK değişkeninin modele anlamlı bir katkı sağlamaması nedeniyle, bu değişken yapısal modelden tamamen çıkarılmıştır. Ardından yalnızca istatistiksel olarak anlamlı yollar korunarak model yeniden tanımlanmış ve nihai model bu doğrultuda oluşturulmuştur.

Anlamalı olmayan değişkenler ve yollar çıkarıldıktan sonra analizler yeniden gerçekleştirilmiştir. Elde edilen standartlaştırılmamış ve standartlaştırılmış modeller sırasıyla aşağıda sunulmuştur (Şekil 3, Şekil 4).



CMIN=,023; DF=1; CMIN/DF=,023; P=,878; RMSEA=,000; CFI=1,000; GFI=1,000; RMR=1,281

Şekil 3. Standartlaştırılmamış model



CMIN=,023; DF=1; CMIN/DF=,023; P=,878; RMSEA=,000; CFI=1,000; GFI=1,000; RMR=1,281

Şekil 4. Standartlaştırılmış model

Bu şekillerin incelenmesi, model uyum indekslerinin kabul edilebilir aralıklarda olduğunu göstermektedir. Nihai modele ilişkin doğrudan etkilere ait sonuçlar Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. Doğrudan etki analizi özeti

	İlişki		β_1	β_2	S.E.	C.R.	P	Yorum
MK	<---	SAK	.191	.197	.056	3.515	P<.001	Evet
MK	<---	GAK	.207	.209	.055	3.807	P<.001	Evet
MB	<---	MK	-.388	-.490	.062	-7.881	P<.001	Evet
MB	<---	SAK	-.171	-.223	.064	-3.475	P<.001	Evet

β_1 : Standartlaştırılmış katsayı, β_2 : Standartlaştırılmamış katsayı

Tablo 13’te gösterildiği üzere, sıra arkadaşının matematik kaygısının (SAK) ve öğrencilerin matematik kaygılarının (MK) matematik başarısı (MB) üzerindeki doğrudan etkileri negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla, $\beta = -.171$, $t = -3.475$, $p < .05$; $\beta = -.388$, $t = -7.881$, $p < .05$). Bu bulgular H1 ve H2 hipotezlerini desteklemektedir.

Ayrıca, sıra arkadaşının matematik kaygısının (SAK) ve gezdiği arkadaşının matematik kaygısının (GAK) öğrencilerin matematik kaygısı (MK) üzerindeki doğrudan etkileri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla, $\beta = .191$, $t = 3.515$, $p < .05$; $\beta = .207$, $t = 3.807$, $p < .05$). Bu sonuçlar H5 ve H6 hipotezlerini desteklediğini göstermektedir. SAK ve GAK birlikte ele alındığında, öğrencilerin matematik kaygısı puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %11’ini açıklamaktadır.

Sıra arkadaşının matematik kaygısı (SAK) ve gezdiği arkadaşının matematik kaygısı (GAK) ile matematik başarısı (MB) arasındaki ilişkilerde matematik kaygısının (MK) aracı rolünü incelemek amacıyla, YEM bootstrap analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur (Tablo 14).

Tablo 14. Aracılık etki analizi özeti

İlişki	β_1	95% Güven Aralığı		p	Yorum
		Alt	Üst		
SAK→MK→MB	-.097	-.177	-.029	.003	Kısmi Aracılık
GAK→MK→MB	-.102	-.170	-.045	.001	Tam Aracılık
Kısmi aracılık: Hem doğrudan etki hem de dolaylı etki bulunmaktadır.					
Tam aracılık: Yalnızca dolaylı etki bulunmaktadır.					
β_1 : Standartlaştırılmış katsayı.					

Tablo 14'e göre, sıra arkadaşının matematik kaygısının (SAK), matematik kaygısı (MK) aracılığıyla öğrencilerin matematik başarıları üzerinde negatif ve dolaylı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir ($\beta = -.097$, $p < .01$, %95 GA = $[-.177, -.029]$). Bu etkinin kısmi aracılık yoluyla gerçekleştiği belirlenmiştir.

Benzer şekilde, gezdiği arkadaşının matematik kaygısı (GAK), matematik kaygısı aracılığıyla öğrencilerin matematik başarılarını dolaylı ve negatif yönde etkilemektedir ($\beta = -.102$, $p < .01$, %95 GA = $[-.170, -.045]$). Bu durumda, söz konusu etkinin tam aracılık niteliğinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular H8 ve H9 hipotezlerini desteklemektedir.

Son olarak, sıra arkadaşının matematik kaygısı (SAK), gezdiği arkadaşının matematik kaygısı (GAK) ve aracı değişken olan matematik kaygısı (MK) birlikte ele alındığında, öğrencilerin matematik başarıları (MB) puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık %22'sinin açıklandığı görülmektedir. Bu oran, yalnızca matematik kaygısı (MK) tarafından açıklanan varyans oranından (%19) daha yüksektir. Bu durum, SAK ve GAK'nın MK aracılığıyla MB üzerindeki etkilerinin anlamlı ve kayda değer olduğunu göstermektedir.

Serbestlik derecesinin düşük olması nedeniyle, RMSEA, CFI ve TLI gibi uyum indekslerinin olağan dışı değerler üretmesi beklenen bir durumdur. Bu nedenle bu indeksler modelin

serbestlik derecesi dikkate alınarak yorumlanmalıdır (Kenny vd., 2015). Genel olarak elde edilen bulgular, modelin veriye kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığını göstermektedir (Kline, 2023).

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın birinci alt problemine ilişkin olarak, öğrencilerin matematik başarılarının cinsiyet ile sınıf düzeyi etkileşimine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca cinsiyet ve sınıf düzeyleri (5, 6 ve 7. sınıf) arasında da matematik başarıları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi değişkenlerin matematik başarıları üzerindeki etkisinin birçok çalışmada sınırlı veya anlamlı olmadığına işaret eden uluslararası alanyazınla paralellik göstermektedir (Else-Quest vd., 2010; Reilly vd., 2019). Bu çalışmanın sonucuyla örtüşecek şekilde Türkiye'de gerçekleştirilen bazı çalışmalarda da matematik başarısının açıklanmasında cinsiyetten çok, farklı bilişsel ve bağlamsal değişkenlerin ön plana çıktığı bildirilmektedir (Mert & Baş, 2019; Sayın & Gören, 2024).

Benzer şekilde, alanyazında yer alan güncel çalışmalar da matematik başarısında cinsiyete bağlı farklılıkların genellikle oldukça küçük olduğunu ve cinsiyetin matematik başarısını açıklamada tek başına güçlü bir değişken olmadığını göstermektedir (Hyde vd., 2008; Lindberg vd., 2010; Stoet & Geary, 2018; Breda vd., 2020). Bu sonuç, Akhan ve Bindak' ın (2017) araştırmasında ortaya konulan ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği sonucuyla örtüşmektedir.

Buna ek olarak, uluslararası büyük ölçekli değerlendirme sonuçları da (PISA, TIMSS vb.) cinsiyet farklılıklarının sınıf düzeyine bağlı olarak sistematik bir değişim göstermediğini ve etkileşim etkisinin genel olarak düşük düzeyde kaldığını desteklemektedir (OECD, 2019; OECD, 2023; Mullis vd., 2012; Mullis vd., 2020). Bu doğrultuda elde edilen sonuçlar, matematik başarısında cinsiyet faktörünün sınıf düzeyi ile birlikte anlamlı bir etkileşim göstermediğini ortaya koymaktadır.

Çalışmanın ikinci alt problemine ilişkin olarak, öğrencilerin matematik kaygılarının cinsiyet ile sınıf düzeyi etkileşimine göre anlamlı biçimde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, özellikle 7. sınıf kız öğrencilerin matematik kaygılarının diğer sınıf düzeylerindeki kız ve erkek öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, matematik kaygısının belirli gelişim dönemlerinde cinsiyete bağlı

olarak farklılaşabileceğini göstermektedir. Nitekim uluslararası alanyazında kız öğrencilerin matematik kaygısının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu ve bu farklılığın ortaokul yıllarında daha belirgin hâle gelebildiği bildirilmektedir (Else-Quest vd., 2010; Devine vd., 2012; Ganley & Vasilyeva, 2014; OECD, 2023). Türkiye'de gerçekleştirilen araştırmalarda da matematik kaygısının özellikle üst sınıf düzeylerinde arttığı ve kız öğrencilerin matematik kaygısı düzeylerinin erkek öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Yüksel-Şahin, 2008; Mert & Baş, 2019). Bu sonuçlar, bu çalışmada ortaya konulduğu üzere, 7. sınıf kız öğrencilerinin matematik kaygısının gelişimsel süreçte cinsiyet ve sınıf düzeyinin ortak etkisiyle farklılaşabileceğini desteklemektedir.

Nitekim, matematik kaygısının gelişimsel süreç içinde incelendiği çalışmalarda, kaygı düzeylerinin yaş ve sınıf düzeyine bağlı olarak değişebildiği ve bu değişimin cinsiyete göre farklılaşabildiği belirtilmektedir (Devine vd., 2012; Gunderson vd., 2018; Ramirez vd., 2013). Benzer şekilde, özellikle ergenliğe geçiş döneminde kız öğrencilerin matematik kaygılarında artış gözlemlenebildiği ve bu artışın sınıf düzeyine bağlı olarak farklılaşabileceği ifade edilmektedir (Hill vd., 2016; OECD, 2023; Dowker vd., 2016; Carey vd., 2016).

Ayrıca, bazı çalışmalarda matematik kaygısının cinsiyetler arasında sabit bir farktan ziyade, belirli yaş veya sınıf düzeylerinde ortaya çıkan farklılaşmalarla şekillendiği ve bu durumun etkileşim etkisine işaret ettiği vurgulanmaktadır (Else-Quest vd., 2010; Stoet & Geary, 2018; Reilly vd., 2019; Luttenberger vd., 2018). Bu bağlamda, elde edilen sonuç matematik kaygısının tüm sınıf düzeylerinde sabit bir cinsiyet farkı göstermediğini, aksine belirli sınıf düzeylerinde ortaya çıkan bir etkileşim etkisiyle farklılaştığını ortaya koymaktadır.

Öte yandan, alanyazında matematik kaygısının cinsiyet ve sınıf düzeyi ile ilişkisini ele alan çok sayıda araştırma bulunmasına karşın, bu iki değişkenin birlikte oluşturduğu etkileşim etkisini doğrudan inceleyen çalışmaların daha sınırlı olduğu görülmektedir (Devine vd., 2012; Luttenberger vd., 2018; Carey vd., 2016). Bu yönüyle araştırmada elde edilen bulgu, özellikle 7. sınıf kız öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin diğer gruplara göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koyması bakımından alanyazına katkı sağlayıcı niteliktedir. Bu sonuç, matematik kaygısının yalnızca cinsiyet ya da sınıf düzeyi temelinde değil, bu iki

değişkenin birlikte değerlendirilmesiyle daha kapsamlı biçimde açıklanabileceğine işaret etmektedir.

Çalışmanın üçüncü sonucu, matematik kaygısının matematik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğunun belirlenmesidir. Bu sonuç, matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koyan önceki çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Hart & Ganley, 2019; Namkung vd., 2019; Barroso vd., 2021). Ayrıca, matematik kaygısının matematik başarısındaki varyansın %19'unu açıkladığı saptanmıştır. Bu sonuç, İlhan ve Sünkür (2013) ile Aras ve Bekdemir (2026) tarafından elde edilen sonuçlarla örtüşmekte olup, matematik kaygısının matematik başarısını açıklama oranlarının benzer düzeyde olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, farklı örneklemeler üzerinde gerçekleştirilen güncel çalışmalarda da matematik kaygısının başarıdaki varyansı anlamlı düzeyde açıkladığı ve orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu rapor edilmektedir (Namkung vd., 2019; Barroso vd., 2021; Foley vd., 2017). Türkiye'de gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasında da matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında orta düzeyde ve negatif yönlü anlamlı bir ilişkinin bulunduğu ortaya konmuştur (Bayırlı vd., 2021).

Bu sonuç aynı zamanda matematik kaygısının çalışma belleği kapasitesini sınırladığını ve problem çözme ile akıl yürütme gibi üst düzey bilişsel süreçleri olumsuz etkilediğini ileri süren çalışmaların sonuçlarıyla da uyumludur (Ashcraft & Kirk, 2001; Bayırlı vd., 2021; Ramirez vd., 2013; Pizzie & Kraemer, 2017; Suárez-Pellicioni vd., 2016; Dowker vd., 2016; Scheibe vd., 2023). Bu bağlamda elde edilen sonuçlar, matematik kaygısının bilişsel yükü artırarak özellikle çalışma belleği üzerinden performansı düşürdüğünü ve bunun akademik başarıya doğrudan yansıdığını vurgulayan bilişsel açıklama modelleriyle örtüşmektedir. Ayrıca Dowker ve arkadaşları (2016) tarafından önerilen “önce kaygı, sonra başarısızlık” modeli de bu bulgularla tutarlılık göstermektedir. Bu modele göre matematik kaygısı, akademik performanstaki düşüşten önce gelen önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre matematik başarısındaki değişimin yaklaşık beşte biri matematik kaygısı ile açıklanmaktadır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ve kaygılarının özellikle ortaokul döneminde şekillendiği dikkate alındığında, eğitimsel müdahalelerde matematik kaygısının azaltılmasına yönelik uygulamaların öncelikli olarak ele alınması önemli görülmektedir.

Çalışmanın dördüncü önemli sonucu, sıra arkadaşının matematik kaygısının öğrencilerin matematik başarısını hem doğrudan hem de öğrencinin matematik kaygısı aracılığıyla dolaylı olarak olumsuz yönde yordadığını göstermektedir. Buna göre sıra arkadaşının kaygı düzeyi, yalnızca doğrudan başarıyı düşüren anlamlı bir yordayıcı olmakla kalmamakta, aynı zamanda öğrencinin kendi matematik kaygısını artırarak dolaylı yoldan akademik performansı da olumsuz yönde yordamaktadır. Bu sonuç, öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin sosyal etkileşimler yoluyla birbirini etkileyebileceğini ortaya koyan önceki araştırmalarla (Beilock vd., 2010; Gunderson vd., 2018; Ramirez vd., 2013) tutarlıdır.

Bir diğer önemli sonucu, öğrencinin gezdiği arkadaşının matematik kaygısının matematik başarısını doğrudan anlamlı düzeyde yordamadığıdır. Ancak bu değişkenin, öğrencinin matematik kaygısı üzerinden dolaylı olarak anlamlı bir yordayıcı rol oynadığı belirlenmiştir. Bu durum, sıra arkadaşının matematik kaygısının doğrudan yordayıcı rolüne kıyasla, gezilen arkadaşlık ilişkilerinin daha çok duygusal süreçler aracılığıyla işlediğini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bu sonuçlar, yakın arkadaşlık ilişkilerinin akademik çıktılar üzerindeki etkisinin çoğu zaman doğrudan değil, öğrencilerin duygusal ve motivasyonel özellikleri aracılığıyla gerçekleşebildiğini ortaya koyan araştırmalarla uyumludur (Ryan, 2001; Wentzel, 2017). Ayrıca bu sonuçlar, duyguların sosyal etkileşim yoluyla bireyler arasında yayılabileceğini savunan "duygusal bulaşma" yaklaşımıyla (Hatfield vd., 1993; Herrando & Constantinides, 2021) ve akran ilişkilerinin sosyal normların oluşumunda etkili olduğunu öne süren kuramsal yaklaşımlarla da örtüşmektedir (Kim vd., 2023).

Sıra arkadaşı ve gezilen arkadaş arasında gözlenen bu farklılık, öğrencilerin kendi seçtikleri arkadaşlık ilişkilerinin genellikle duygusal destek temelli olmasına karşın, sıra arkadaşlığı ilişkilerinin daha çok görev odaklı ve zorunlu etkileşimler içermesiyle açıklanabilir. Matematik dersleri sırasında ortaya çıkan anlık stresin, fiziksel olarak yakın bulunan sıra arkadaşları aracılığıyla bulaşma olasılığı, ders dışı ortamlarda vakit geçirilen arkadaşlara göre daha yüksek olabileceği düşünülmektedir.

Buna ek olarak, matematik derslerinde sıra arkadaşlarıyla kurulan etkileşimin yoğunluğu ve süresi, kaygının duygusal bulaşma yoluyla yayılmasını ve zamanla kalıcı bir sosyal norm haline gelmesini daha olası kılmaktadır. Bu süreç, Ashcraft ve Kirk (2001) ile Scheibe vd. (2023)'ün vurguladığı gibi çalışma belleği ve üst düzey bilişsel süreçler üzerindeki olumsuz sonuçları artırabilir ve bu durum “önce kaygı, sonra başarısızlık” modeliyle de (Dowker vd., 2016) uyumluluk göstermektedir.

Öğretmen tarafından belirlenen hocaya göre en yakın arkadaşın matematik kaygısının, öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarısını anlamlı düzeyde yordamaması dikkat çekici bir sonuçtur. Bu durum, öğretmenlerin akran ilişkilerini değerlendirirken çoğunlukla öğrencilerin akademik başarıları ve sınıf içi gözlemlenebilir davranışları temel aldıklarını (Wentzel, 2009; Farmer vd., 2011; Gest vd., 2005; Hughes vd., 2014; Mikami vd., 2010; Ahn & Rodkin, 2014) düşündürmektedir. Nitekim öğretmenlerin öğrenciler arası sosyal ilişkileri algılama ve yorumlama süreçlerinin büyük ölçüde sınıf içi katılım, akademik performans ve davranışsal göstergeler üzerinden şekillendiği; bu nedenle daha örtük ve içsel nitelik taşıyan duygusal süreçlerin (örneğin kaygı) bu değerlendirmelerde sınırlı düzeyde temsil edildiği belirtilmektedir (Ahn & Rodkin, 2014; Hughes vd., 2014).

Buna karşılık, akran ilişkilerinin öğrencilerin duygusal ve akademik gelişimi üzerinde önemli bir sosyalizasyon alanı oluşturduğu ve bu etkinin doğrudan gözlemlenebilen davranışların ötesinde daha örtük süreçler aracılığıyla gerçekleştiği vurgulanmaktadır (Beilock vd., 2010). Özellikle sınıf içi sosyal etkileşimlerin ve öğretmen–öğrenci dinamiklerinin, öğrencilerin akademik başarıları ve duygusal deneyimleri üzerinde uzun vadeli etkiler oluşturabildiği gösterilmiştir (Hughes vd., 2008; Hughes vd., 2014). Bu bağlamda elde edilen sonuç, öğretmen temelli akran belirleme yaklaşımlarının, öğrenciler arasındaki duygusal etkileşimleri ve kaygı aktarımını açıklamada sınırlı kalabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu sonuca dayanarak, oturma düzeni veya grup çalışmalarında öğrencilerin eşleştirilmesinde yalnızca öğretmen gözlem ve algılarına dayalı kararların yeterli olmayabileceği (Kindermann, 2007; Farmer vd., 2014; Neal vd., 2011) söylenebilir. Bu süreçte öğrencilerin kendi duygu ve düşüncelerinin yanı sıra okul rehberlik servisinin değerlendirmelerinin de dikkate alınması,

daha etkili ve işlevsel sınıf düzenlemelerinin oluşturulmasına katkı sağlayabileceği ön görülmektedir.

Yine elde edilen sonuçlar, öğrencinin arkadaşının ve özellikle sıra arkadaşının kim olduğunun pedagojik açıdan önemli olduğunu desteklemektedir. Türkiye'de olduğu gibi Japonya, Güney Kore ve Almanya gibi birçok OECD üyesi ülkede de matematik dersleri geleneksel sınıf düzeninde yürütülebilmekte ve öğrenciler sıklıkla ikili sıralarda oturmaktadır (OECD, 2019). Sınıf yönetimi ve fiziksel sınıf düzenlemeleri üzerine yapılan çalışmalar, öğrencilerin oturma yerlerinin öğretmen tarafından belirlenmesinin öğretmen kontrolünü kolaylaştırdığını, öğrenci etkileşimlerini yapılandırdığını ve akademik süreçler üzerinde etkili olabildiğini göstermektedir (Hattie, 2009; Gremmen vd., 2016). Bu bağlamda, öğrencilerin sıra arkadaşlarının çoğunlukla öğretmenler tarafından belirlenmesi, oturma düzeninin yalnızca sınıf yönetimini kolaylaştıran fiziksel bir düzenleme olmadığını; aynı zamanda öğrencilerin sosyal etkileşimleri, matematik kaygıları ve akademik başarıları üzerinde de etkili olabilecek pedagojik bir unsur olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışma, alanyazına dört önemli katkı sunmaktadır. Birincisi, 7. sınıf kız öğrencilerinin matematik kaygılarının, diğer sınıf düzeylerindeki kız öğrenciler ile erkek öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymasındır. İkincisi, matematik kaygısını yalnızca bireysel bir özellik olarak değil, aynı zamanda sınıf içi etkileşimlerle şekillenen ve sosyal olarak aktarılabilen bir olgu olarak ele almasıdır. Üçüncüsü, sıra arkadaşları, sık etkileşimde bulunulan arkadaşlar ve öğretmen tarafından belirlenen arkadaşlar gibi farklı mikro sosyal bağlamlarda akran etkilerini ayrı ayrı inceleyerek konuya özgün bir bakış açısı kazandırmasıdır. Dördüncüsü ise oturma düzenini yalnızca fiziksel bir sınıf organizasyonu olarak değil, aynı zamanda öğrenciler arasındaki etkileşimleri yönlendirebilecek pedagojik bir araç olarak değerlendirmesidir. Bu yaklaşım, öğretmenlerin öğrencilerini daha yakından tanımlarına ve matematik kaygısını azaltmanın yanı sıra olumlu akran ilişkilerini destekleyecek stratejik sınıf düzenlemeleri planlamalarına katkı sağlayabilecek niteliktedir.

5. Öneriler

5.1. Öğretmenlere Öneriler

Elde edilen sonuçlar, matematik başarısının cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermektedir. Bu doğrultuda, matematik kaygısının özellikle 7. sınıf kız öğrencilerde daha yüksek düzeyde görülmesi, bu gruba yönelik önleyici ve destekleyici uygulamaların gerekliliğine işaret etmektedir.

Matematik kaygısının matematik başarısının önemli ve olumsuz bir yordayıcısı olduğu dikkate alındığında, öğretmenlerin öğretim sürecinde yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal ve sosyal etkenleri de göz önünde bulundurmasını teşvik etmektedir. Bu kapsamda, öğrencilerin kaygı düzeylerinin erken dönemde belirlenebilmesi için düzenli gözlem ve ölçme araçlarından yararlanılması ve gerekli durumlarda rehberlik servisleriyle iş birliği yapılması tavsiye edilmektedir.

Araştırmanın bir diğer önemli sonucu, matematik kaygısının akranlar arasında, özellikle sıra arkadaşları aracılığıyla doğrudan ve dolaylı biçimde yayılabildiğini göstermesidir. Bu nedenle öğretmenlerin, sınıf içi oturma düzenini planlarken öğrencilerin yalnızca akademik başarılarını değil, aynı zamanda matematik kaygı düzeylerini de dikkate almaları gerekmektedir. Yüksek kaygıya sahip öğrencilerin bir araya getirilmesi yerine, daha dengeli ve destekleyici eşleştirmelerin yapılması daha işlevsel olabilir.

Sıra arkadaşlığı ilişkilerinin zorunlu ve yoğun etkileşim içermesi, duygusal bulaşmanın bu ilişkilerde daha güçlü gerçekleşmesine zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin sınıf içi etkileşimleri dikkatle gözlemlmeleri, kaygının yayılabileceği durumları erken fark etmeleri ve gerektiğinde oturma düzeninde esnek düzenlemelere gitmeleri önerilmektedir.

Öte yandan, öğrencilerin kendi seçtikleri arkadaşlık ilişkilerinin daha çok duygusal paylaşım temelli olduğu ve matematik başarısını dolaylı olarak etkileyebildiği görülmektedir. Bu nedenle

grup çalışmalarında öğrencilerin sosyal ilişkilerinin de dikkate alınması ve iş birliğini destekleyen yapılandırılmış etkinliklerin planlanması önerilmektedir.

Araştırmada hoca tarafından belirlenen arkadaşlıkların öğrencilerin matematik kaygısı ve başarısı üzerinde anlamlı bir etki göstermemesi, hocaların akran ilişkilerini değerlendirirken yalnızca gözleme dayalı kararlar vermelerinin sınırlı kalabileceğine işaret etmektedir. Bu doğrultuda, öğrencilerin sosyal ilişkilerinin daha sağlıklı biçimde anlaşılabilmesi için rehberlik servisiyle iş birliği yapılması ve öğrencilerin kendi görüşlerinin de sürece dahil edilmesi tavsiye edilmektedir.

Son olarak, oturma düzeninin yalnızca fiziksel bir yerleşim değil, aynı zamanda pedagojik bir araç olduğu göz önünde bulundurulması önerilmektedir. Sınıf içi düzenlemelerin öğrencilerin akademik, duyuşsal ve sosyal özellikleri birlikte değerlendirilerek planlanması, hem matematik kaygısının azaltılmasına hem de akademik başarının artırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Araştırmacılara Öneriler

Bu çalışmada, matematik başarısı açısından cinsiyet ve sınıf düzeyi etkileşiminin anlamlı olmadığı, buna karşın matematik kaygısının kız öğrencilerde bazı sınıf düzeylerinde anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu doğrultuda, gelecekte yapılacak araştırmalarda matematik başarısı ve kaygısının açıklanmasında cinsiyet değişkeninin tek başına ele alınması yerine; öz-yeterlik, matematiğe yönelik tutum, öğretmen desteği ve sınıf içi etkileşim gibi değişkenlerle birlikte incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca, cinsiyet ve sınıf düzeyi etkileşiminin farklı sosyoekonomik ve kültürel bağlamlarda ele alınması, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini arttırmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bununla birlikte, çalışma bazı sınırlılıklar içermektedir. Öncelikle, kesitsel araştırma deseni matematik kaygısı, akran etkileri ve matematik başarısı arasındaki ilişkiler hakkında sınırlı nedensel çıkarımlar yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle, gelecekte boylamsal

araştırma desenlerinin kullanılması, söz konusu değişkenler arasındaki ilişkilerin zaman içindeki gelişimini daha sağlıklı biçimde ortaya koyabilir.

İkinci olarak, akran kaygısına ilişkin verilerin öz-bildirimlere dayanması, sosyal beğenirlik ve algısal yanlışlık riskini beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda, ileriki çalışmalarda sosyal ağ analizi, gözlemsel yöntemler ve çoklu veri kaynaklarının (öğrenci, öğretmen, ebeveyn) birlikte kullanılması önerilmektedir.

Üçüncü olarak, bu çalışmada ele alınan arkadaşlık türleri belirli kategorilerle sınırlıdır. Gelecek araştırmalarda, matematik kaygısının sosyal bağlamını daha derinlemesine incelemek amacıyla arkadaşlık kalitesi, ilişkinin süresi, karşılıklılık düzeyi ve grup üyeliği gibi değişkenlerin de dahil edilmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, araştırmanın yalnızca ortaokul öğrencileriyle yürütülmüş olması, sonuçların farklı yaş gruplarına ve kültürel bağlamlara genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Bu nedenle, farklı eğitim kademelerinde ve kültürler arası karşılaştırmalı çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Son olarak, matematik başarısının tek bir nicel ölçütle değerlendirilmiş olması önemli bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Gelecek çalışmalarda problem çözme becerileri, matematik öz-yeterliği, sınıf içi katılım ve akademik motivasyon gibi ek değişkenlerin de incelenmesi, matematik kaygısının akademik süreçler üzerindeki etkisinin daha bütüncül biçimde anlaşılmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H., & Van der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 22(3), 385–389. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.12.004>
- Ahn, H.-J., & Rodkin, P. C. (2014). Classroom-level aggression: Social status determinants. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 1144–1155. <https://doi.org/10.1037/a0036091>
- Aiken, L. R., Jr. (1963). Personality correlates of attitude toward mathematics. *The Journal of Educational Research*, 56(9), 476–480. <https://doi.org/10.1080/00220671.1963.10882987>
- Altermatt, E. R., & Pomerantz, E. M. (2003). The development of competence-related beliefs in children's friendship groups. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 766–775. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.766>
- Aras, H. M., & Bekdemir, M. (2026). Direct and indirect associations of parental math anxiety with student math anxiety and achievement: A model study. *Investigations in Mathematics Learning*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/19477503.2026.2644092>
- Ashcraft, M. H., & Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance. *Cognition & Emotion*, 8(2), 97–125. <https://doi.org/10.1080/02699939408408931>
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248. <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.

- Barroso, C., Ganley, C. M., McGraw, A. L., Geer, E. A., Hart, S. A., & Daucourt, M. C. (2021). A meta-analysis of the relation between math anxiety and math achievement. *Psychological Bulletin*, 147(2), 134–168. <https://doi.org/10.1037/bul0000307>
- Bayırlı, H., Geçici, M. E., & Erdem, C. (2021). *Matematik kaygısı ile matematik başarısı arasındaki ilişki: Bir meta-analiz çalışması*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 53, 87–109. <https://doi.org/10.9779/pauefd.783083>
- Bekdemir, M. (2010). *The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students*. *Educational Studies in Mathematics*, 75(3), 311–328. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9260-7>
- Beilock, S. L., & Maloney, E. A. (2015). Math anxiety: A factor in math achievement not to be ignored. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 4–12. <https://doi.org/10.1177/2372732215601438>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860–1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Betz, N. E. (1978). Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25(5), 441–448. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.25.5.441>
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23(3), 329–345. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(83\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0001-8791(83)90046-5)
- Blakemore, S. J. (2019). Adolescence and mental health. *The Lancet*, 393(10185), 2030–2031. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31013-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31013-X)
- Boekaerts, M. (2002). Motivation to learn. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International encyclopedia of the social and behavioral sciences*. Elsevier.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Johnson, J. C. (2018). *Analyzing social networks* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Breda, T., Jouini, E., Napp, C., & Thébaud, G. (2020). Gender stereotypes can explain the gender-equality paradox. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(49), 31063–31069. <https://doi.org/10.1073/pnas.2008704117>

- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szűcs, D. (2016). The chicken or the egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6, 1987. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01987>
- Carrell, S. E., Sacerdote, B. I., & West, J. E. (2013). From natural variation to optimal policy? The importance of endogenous peer group formation. *Econometrica*, 81(3), 855–882.
- Caviola, S., Carey, E., Mammarella, I. C., & Szűcs, D. (2020). Stress and math anxiety: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 108, 889–900. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.12.005>
- Caviola, S., Toffalini, E., Giofrè, D., Ruiz, J. M., Szűcs, D., & Mammarella, I. C. (2022). *Math performance and academic anxiety forms, from sociodemographic to cognitive aspects: A meta-analysis on 906,311 participants. Educational Psychology Review*, 34(1), 363–399. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09618-5>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- De Giorgi, G., Pellizzari, M., & Redaelli, S. (2010). Identification of social interactions through partially overlapping peer groups. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2(2), 241–275. <https://doi.org/10.1257/app.2.2.241>
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and performance. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 33. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P., & Galassi, M. D. (1984). *Math anxiety: Relation with situational test anxiety, performance, physiological arousal, and math avoidance behavior. Journal of Counseling Psychology*, 31(4), 580–583. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.31.4.580>
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7, 508. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Dreger, R. M., & Aiken, L. R., Jr. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48(6), 344–351. <https://doi.org/10.1037/h0045894>

- Dutton, W. H. (1962). Attitude change of prospective elementary school teachers toward arithmetic. *Arithmetic Teacher*, 9(8), 418–424.
- Eccles, J. S., & Harold, R. D. (1991). Gender differences in sport involvement. *Journal of Applied Sport Psychology*, 3(1), 7–35. <https://doi.org/10.1080/10413209108406432>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics. *Psychological Bulletin*, 136(1), 103–127. <https://doi.org/10.1037/a0018053>
- Epple, D., & Romano, R. E. (1998). *Competition between private and public schools, vouchers, and peer-group effects*. *American Economic Review*, 88(1), 33–62.
- Erol, E. (1989). *Prevalence and correlates of math anxiety in Turkish high school students* (Unpublished master's thesis). Boğaziçi University.
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Farmer, T. W., McAuliffe Lines, M., & Hamm, J. V. (2011). *Revealing the invisible hand: The role of teachers in children's peer experiences*. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32(5), 247–256. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2011.04.006>
- Farmer, T. W., Reinke, W. M., & Brooks, D. S. (2014). *Managing classrooms and challenging behavior: Theoretical considerations and critical issues*. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 22(2), 67–73. <https://doi.org/10.1177/1063426614522693>
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7(5), 324–326.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117–140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE.
- Liebert, Robert M., & Morris, Lynn W. (1967). *Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data*. *Psychological Reports*, 20(3), 975–978. <https://doi.org/10.2466/pr0.1967.20.3.975>

- Foley, A. E., Herts, J. B., Borgonovi, F., Guerriero, S., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2017). The math anxiety-performance link. *Current Directions in Psychological Science*, 26(1), 52–58. <https://doi.org/10.1177/0963721416672463>
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Perceived learning environment and emotional experiences. *Learning and Instruction*, 17(5), 478–493. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.001>
- Ganley, C. M., & Vasilyeva, M. (2014). The role of anxiety and working memory in gender differences in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 105–120. <https://doi.org/10.1037/a0034099>
- George, D., & Mallery, P. (2019). *IBM SPSS Statistics 26 step by step*. Routledge.
- Gest, S. D., Domitrovich, C. E., & Welsh, J. A. (2005). Peer academic reputation in elementary school: Associations with changes in self-concept and academic skills. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 337–346. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.3.337>
- Gremmen, M. C., van den Berg, Y. H. M., Segers, E., & Cillessen, A. H. N. (2016). Classroom seating arrangements. *Social Psychology of Education*, 19(4), 749–774. <https://doi.org/10.1007/s11218-016-9353-y>
- Gough, M. F. (1954). *Why failures in mathematics? Mathemaphobia: Causes and treatments*. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 28(5), 290–294. <https://doi.org/10.1080/00098655.1954.11476830>
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and achievement. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21–46. <https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>
- Hart, S. A., & Ganley, C. M. (2019). The nature of math anxiety in adults. *Journal of Numerical Cognition*, 5(2), 122–139. <https://doi.org/10.5964/jnc.v5i2.195>
- Hanushek, E. A., Kain, J. F., Markman, J. M., & Rivkin, S. G. (2003). Does peer ability affect student achievement? *Journal of Applied Econometrics*, 18(5), 527–544. <https://doi.org/10.1002/jae.741>

- Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1993). Emotional contagion. *Current Directions in Psychological Science*, 2(3), 96–100. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10770953>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/749455>
- Herrando, C., & Constantinides, E. (2021). Emotional contagion: A brief overview and future directions. *Frontiers in Psychology*, 12, 712606. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.712606>
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C., & Szűcs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.02.006>
- Hoover-Dempsey, K. V., & Sandler, H. M. (1997). Why do parents become involved in their children's education? *Review of Educational Research*, 67(1), 3–42. <https://doi.org/10.3102/00346543067001003>
- Hoxby, C. M. (2000). Peer effects in the classroom: Learning from gender and race variation. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w7867>
- Hughes, J. N., Luo, W., Kwok, O. M., & Loyd, L. K. (2008). Teacher–student support, effortful engagement, and achievement: A 3-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 1–14. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.1>
- Hughes, J. N., Im, M. H., & Wehrly, S. E. (2014). Effect of peer nominations of teacher–student support at individual and classroom levels on social and academic outcomes. *Journal of School Psychology*, 52(3), 309–322. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2013.12.004>
- Hyde, J. S., Lindberg, S. M., Linn, M. C., Ellis, A. B., & Williams, C. C. (2008). Gender similarities characterize math performance. *Science*, 321(5888), 494–495. <https://doi.org/10.1126/science.1160364>
- İlhan, M., & Öner Sünkür, M. (2013). Matematik kaygısının matematik başarısını yordama gücünün cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(3), 427–441. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jss/article/256870>

- Kenny, D. A., Kaniskan, B., & McCoach, D. B. (2015). *The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom. Sociological Methods & Research, 44*(3), 486–507. <https://doi.org/10.1177/0049124114543236>
- Keskin, M., & Bekdemir, M. (2019). An application on reducing students' mathematical anxiety levels. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 14*(1), 14–19.
- Kesici, A., & Bindak, R. (2019). *Does mathematics anxiety have any impact on secondary school pupils' friend choices? International Journal of Educational Methodology, 5*(1), 109–116. <https://doi.org/10.12973/ijem.5.1.123>
- Kim, J., Shin, Y. J., & Park, D. (2023). Peer network in math anxiety: A longitudinal social network approach. *Journal of Experimental Child Psychology, 232*, 105672. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105672>
- Kindermann, T. A. (2007). Effects of naturally existing peer groups on changes in academic engagement in a cohort of sixth graders. *Child Development, 78*(4), 1186–1203. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01060.x>
- Kiuru, N., Wang, M. T., Salmela-Aro, K., Kannas, L., Ahonen, T., & Hirvonen, R. (2020). Associations between adolescents' interpersonal relationships, school well-being, and academic achievement during educational transitions. *Journal of Youth and Adolescence, 49*(5), 1057–1072. <https://doi.org/10.1007/s10964-019-01184-y>
- Kline, R. B. (2023). *Structural equation modeling*. Guilford Press.
- Kurbanoğlu, N. İ., & Takunyacı, M. (2012). *An investigation of the attitudes, anxieties and self-efficacy beliefs towards mathematics lessons of high school students in terms of gender, school type, and grade level. International Journal of Human Sciences, 9*(1), 110–130. <https://www.j-humansciences.com/index.php/IJHS/article/view/2023>
- Lam, C. B., McHale, S. M., & Crouter, A. C. (2014). Time with peers from middle childhood to late adolescence: Developmental course and adjustment correlates. *Child Development, 85*(4), 1677–1693. <https://doi.org/10.1111/cdev.12235>
- Lang, P. J. (1968). *Fear reduction and fear behavior: Problems in treating a construct*. In J. M. Shlien (Ed.), *Research in psychotherapy* (Vol. 3, pp. 90–102).

- Lavy, V., & Schlosser, A. (2011). Mechanisms and impacts of gender peer effects at school. *American Economic Journal: Applied Economics*, 3(2), 1–33. <https://doi.org/10.1257/app.3.2.1>
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L., & Linn, M. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123–1135. <https://doi.org/10.1037/a0021276>
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311–322. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(5), 520–540. <https://doi.org/10.2307/749772>
- Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27(2), 165–179. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2003.11.003>
- Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 404–406. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.008>
- Manski, C. F. (1993). Identification of endogenous social effects: The reflection problem. *The Review of Economic Studies*, 60(3), 531–542. <https://doi.org/10.2307/2298123>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction* (5th ed.). Longman.
- Meece, J. L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60–70. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.60>
- Mert, M., & Baş, F. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygı, üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve ilgili değişkenlerin matematik başarılarındaki etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 732–756. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.508347>

- Mikami, A. Y., Lerner, M. D., & Lun, J. (2010). *Social context influences on children's rejection by their peers*. *Child Development Perspectives*, 4(2), 123–130. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2010.00130.x>
- Mohr-Schroeder, M. J., Jackson, C., Cavalcanti, M., Jong, C., Schroeder, D. C., Speler, L. G., Walcott, B., & Maiorca, C. (2017). *Parents' attitudes toward mathematics and the influence on their students' attitudes toward mathematics: A quantitative study*. *School Science and Mathematics*, 117(5), 214–222. <https://doi.org/10.1111/ssm.12225>
- Moliner, L., & Alegre, F. (2020). *Peer tutoring effects on students' mathematics anxiety: A middle school experience*. *Frontiers in Psychology*, 11, 1610. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01610>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mutodi, P., & Ngirande, H. (2014). The influence of students' perceptions on mathematics performance: A case of a selected high school in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(3), 431–445.
- Namkung, J. M., Peng, A., & Lin, X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 31, 91–103. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9480-0>
- Neal, J. W., Cappella, E., Wagner, C., & Atkins, M. S. (2011). *Seeing Eye to Eye: Predicting Teacher–Student Agreement on Classroom Social Networks*. *Social Development*, 20(2), 376–393. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.2010.00582.x>
- Ng-Knight, T., Shelton, K. H., Riglin, L., Frederickson, N., McManus, I. C., & Rice, F. (2019). *'Best friends forever'? Friendship stability across school transition and associations with mental health and educational attainment*. *British Journal of Educational Psychology*, 89(4), 585–599. <https://doi.org/10.1111/bjep.12246>

- Nursamgeaji, A. R. (2025). *Mathematics anxiety and its pedagogical implications: Strategies for intervention*. *Porta Universorum*, 1(4), 63–71. <https://doi.org/10.69760/portuni.0104006>
- O'Dea, R. E., Lagisz, M., Jennions, M. D., & Nakagawa, S. (2018). Gender differences in individual variation in academic grades fail to fit expected patterns for STEM. *Nature Communications*, 9, 3777. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06292-0>
- OECD. (2014). *PISA 2012 results: What students know and can do (Volume I)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264208780-en>
- OECD. (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume II): Where all students can succeed*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-en>
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Orben, A., Tomova, L., & Blakemore, S. J. (2020). The effects of social deprivation on adolescent development and mental health. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(8), 634–640. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30186-3](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30186-3)
- Öztop, F., & Toptaş, V. (2019). İlkokul öğrenci velilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir değerlendirme. *İlköğretim Online*, 18(3), 1043–1068. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.609714>
- Pantoja, N., Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2020). *Children's math anxiety predicts their math achievement over and above a key foundational math skill*. *Journal of Cognition and Development*, 21(5), 709–728. <https://doi.org/10.1080/15248372.2020.1832098>
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pizzie, R. G., & Kraemer, D. J. M. (2017). Avoiding math on a rapid timescale: Emotional responsivity and anxious attention in math anxiety. *Brain and Cognition*, 118, 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2017.08.004>

- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for indirect effects. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879–891. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.879>
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187–202. <https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational Psychologist*, 53(3), 145–164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>
- Reilly, D., Neumann, D. L., & Andrews, G. (2019). Gender differences in reading and writing achievement. *American Psychologist*, 74(4), 445–458. <https://doi.org/10.1037/amp0000356>
- Retanal, F., Johnston, N. B., Di Lonardo Burr, S. M., Storozuk, A., DiStefano, M., & Maloney, E. A. (2021). Controlling-supportive homework help partially explains the relation between parents' math anxiety and children's math achievement. *Education Sciences*, 11(10), Article 620. <https://doi.org/10.3390/educsci11100620>
- Rounds, J. B., & Hendel, D. D. (1980). Measurement and dimensionality of mathematics anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 27(2), 138–149. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.27.2.138>
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551–554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>
- Ryan, A. M. (2001). The peer group as a context for the development of young adolescent motivation and achievement. *Child Development*, 72(4), 1135–1150. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00338>
- Sandman, R. S. (1974). The development, validation, and application of a multidimensional mathematics attitude instrument (Doctoral dissertation, University of Minnesota). *Dissertation Abstracts International*, 34, 7054A–7055A.
- Sayın, A., & Gören, S. (2024). Türkçe başarısının matematik başarısı üzerindeki etkisinde cinsiyet ve okul türünün düzenleyici rolü. *Journal of Uludag University Faculty of Education*, 37(2), 630–652. <https://doi.org/10.19171/uefad.1418107>

- Scheibe, D. A., Was, C. A., Dunlosky, J., & Thompson, C. A. (2023). *Metacognitive Cues, Working Memory, and Math Anxiety: The Regulated Attention in Mathematical Problem Solving (RAMPS) Framework*. *Journal of Intelligence*, 11(6), 117. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060117>
- Shin, H., & Ryan, A. M. (2014). Early adolescent friendships and academic adjustment: Examining selection and influence processes with longitudinal social network analysis. *Developmental Psychology*, 50(11), 2462–2472. <https://doi.org/10.1037/a0037922>
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- Song, S., Li, T., Quintero, M., & Wang, Z. (2023). The link between math anxiety and math achievement: The role of afterschool learning. *Journal of Numerical Cognition*, 9(3), 418–432. <https://doi.org/10.5964/jnc.11325>
- Stella, M. (2021). Network psychometrics and cognitive network science open new ways for detecting, understanding and tackling the complexity of math anxiety: A review. *arXiv preprint arXiv:2108.13800*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.13800>
- Steinberg, L., & Monahan, K. C. (2007). Age differences in resistance to peer influence. *Developmental Psychology*, 43(6), 1531–1543. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1531>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The gender-equality paradox in STEM education. *Psychological Science*, 29(4), 581–593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, À. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Frontiers in Psychology*, 7, 908. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>
- Szczygieł, M., & Pieronkiewicz, B. (2022). *Exploring the nature of math anxiety in young children: Intensity, prevalence, reasons*. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(3), 248–266. <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1882363>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.
- Tobias, S. (1978). *Overcoming math anxiety*. W. W. Norton.

- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). *Anxiety and mathematics: An update*. *Harvard Educational Review*, 50(1), 63–70. <https://doi.org/10.17763/haer.50.1.xw483257j6035084>
- Wang, M.-T., & Eccles, J. S. (2012). Social support matters. *Child Development*, 83(3), 877–895. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01745.x>
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.
- Wentzel, K. R. (2009). Students' relationships with teachers as motivational contexts. In K. R. Wentzel & D. B. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 301–322). Routledge.
- Westfall, R. S., McAuley, A. J., & Millar, M. (2021). *The influence of implicit math anxiety on math achievement*. *Perceptual and Motor Skills*, 128(6), 2557–2578. <https://doi.org/10.1177/0033294120964055>
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210–216. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.2.210>
- Wu, S. J., & Cai, X. (2023). Adding up peer beliefs. *Psychological Science*, 34(8), 1048–1061. <https://doi.org/10.1177/09567976231180881>
- Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492–501. <https://doi.org/10.1177/0956797611429134>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yüksel-Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4th and 5th grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(3), 179–192.
- Zeidner, M. (2007). Test anxiety in educational contexts: Concepts, Findings, and Future Directions. In *Emotion in education* (pp. 165–184). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50011-3>

EKLER

Ek A. Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 23.09.2024-390292



T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Etik Kurulu



Sayı : E-88012460-050.04-390292
Konu : Etik Kurul Kararı (Kerem GÜNER)

23.09.2024

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversitemiz İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulunun **23 Eylül 2024** tarihli ve **14** sayılı oturumunda alınan 14/06 sayılı kararı yazımız ekinde gönderilmiştir.
Bilgilerini rica ederim.

Prof.Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL
Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Başkanı

Ek:Karar 06 (1 Sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Kerem GÜNER

Bilgi:
Prof.Dr. Mehmet BEKDEMİR

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSP516M7FB

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/eby-ebys>

Adres:Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Rektörlüğü Yalnızbağ yerleşkesi Erzincan Sivas
karayolu 12. km 24002 Erzincan
Telefon:444 8 024 – (0446) 226 66 66 Faks:(0446) 226 66 65
e-Posta:rektorluk@erzincan.edu.tr Web:<https://ebyu.edu.tr/tr/>
Kep Adresi:erzincanunv@hs02.kep.tr

Bilgi için: Şehriban GAZİ
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu
Tel No: (0446) 226 6666 - 10061



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



T.C
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI EĞİTİM BİLİMLERİ
ETİK KURULU KARARI

Etik Kurul Toplantı Tarihi	23/09/2024
Protokol No	14/06
Araştırma Başlığı	Akran Matematik Kaygısının Öğrencilerin Matematik Kaygısı ve Matematik Başarısının Üzerine Etkisinin İncelenmesi
Araştırma Türü	Nicel Araştırma
Araştırmacılar	Kerem GÜNER (Sorumlu Araştırmacı) Prof. Dr. Mehmet BEKDEMİR (Danışman)
Karar	Başvuru dosyanıza ait araştırmanız etik açıdan uygun bulunmuştur.
Açıklama: 1. Etik Kurul Onayı, uygulama ve/veya veri toplama için araştırmacının ilgili kurum veya kuruluşlardan izin alma sorumluluğunu ortadan kaldırmaz. 2. Kurul üyelerine ait araştırma önerileri görüşülürken, ilgili yönerge gereğince, öneri sahibi üye görüşmelere katılmamış ve oy kullanmamıştır.	

e-imzalıdır

Prof. Dr. Güldem DÖNEL AKGÜL
İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri
Etik Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek B. Kişisel Bilgi Formu

Ad Soyad:

Sınıf:

1. Cinsiyetiniz

- ☐ Kız
- ☐ Erkek

2. Sınıf Düzeyiniz

- ☐ 5. Sınıf
- ☐ 6. Sınıf
- ☐ 7. Sınıf
- ☐ 8. Sınıf

3. Sıra arkadaşınızın **adını ve soyadını** tam olarak yazınız. (Sıra arkadaşınız yok ise en son birlikte oturduğunuz sıra arkadaşınızın **adını ve soyadını** yazınız.)

4. Ders haricinde en fazla zaman geçirdiğiniz **sınıf arkadaşınızın adını ve soyadını** yazınız. (**Sadece bir arkadaşınız**)

5. Okul Dışında Matematik Dersi İçin Destek Alma Durumu

- ☐ Destek almıyorum.
- ☐ Kurs alıyorum.
- ☐ Özel ders alıyorum.
- ☐ Kurs ve özel ders alıyorum.

Ek C. Matematik Kaygı Ölçeği

Ad Soyad:

Sınıf:

MATEMATİK KAYGI ÖLÇEĞİ

Lütfen Aşağıdaki ifadelere katılma derecenizi “Hiçbir Zaman (1), Bazen (2), Sık Sık (3), Her Zaman (4)” arasında bir derecelendirme yaparak belirtiniz. Lütfen yalnızca bir seçenek seçin.

	Hiçbir Zaman	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. Matematiksel işlem gerektiren derslerde bir arkadaşım tahtaya kalktığında onun yerinde olmadığımı sevinirim.	①	②	③	④
2. Bir genel sınavın matematiksel beceri gerektiren kısmına gelince, paniğe kapılırım.	①	②	③	④
3. Cevabını tam olarak bilmediğim bir soru için tahtaya kalktığımda, içimi korku kaplar.	①	②	③	④
4. Matematiksel beceri gerektiren ödevi yapmaktan hoşlanırım.	①	②	③	④
5. Derslerdeki formüller bana sevimsiz gelir.	①	②	③	④
6. Çok sayıda matematiksel beceri gerektiren ödev verildiğinde paniğe kapılırım.	①	②	③	④
7. Zor bir matematiksel beceri gerektiren konu çalışmak için kitabı elime aldığımda, karnıma ağırlar girer.	①	②	③	④
8. Matematiksel beceri ve işlem içeren sınava bir saat kala hiçbir şey düşünemez olurum.	①	②	③	④
9. Kantinden alacağım paranın üstünü hesaplarırken bile kafam karışır, paraları çoğu zaman sayamadan alırım.	①	②	③	④
10. Üyesi olduğum kulübün veya topluluğun hesaplarını ben tutmak isterim.	①	②	③	④
11. Notlar açıklandığında matematik notuna bakmaya korkarım.	①	②	③	④
12. Çözebildiğim problemlerin bile açıklamasını yapmaya çekinirim.	①	②	③	④
13. Bir konunun sözlü anlatılması yerine sayı veya grafiklerle anlatılması hoşuma gider.	①	②	③	④
14. Matematik becerisi gerektiren sınavdan bir gün önce kendimi çok kötü hissederim.	①	②	③	④
15. Bir satıcının para üstünü yanlış verdiğini düşünsem bile, birisi beni izlerken hesap yapamayacağım için, sesimi çıkartmadığım olur.	①	②	③	④

16. Matematik kitapları beni huzursuz eder.	① ② ③ ④
17. Birisi beni izlerken toplama bile yapamam.	① ② ③ ④
18. Önemli matematik bilgisi gerektiren sınavlarında öyle heyecanlı olurum ki bütün bildiklerimi unuturum.	① ② ③ ④
19. Öğretmen habersiz bir matematik sınavı yaptığında ödüm kopar.	① ② ③ ④
20. Sene başında ilk matematik dersine umutla girerim.	① ② ③ ④
21. Matematik sınavına çalışırken, alacağım notu düşünmekten doğru dürüst hazırlanamadığım olmuştur.	① ② ③ ④
22. Matematik kitabının sayfalarını karıştırırken başaramayacağım duygusuna kapılırım.	① ② ③ ④
23. Matematik dersinde anlamadığım yerleri sormaya cesaret edemem.	① ② ③ ④
24. Notların ortalamasını hesaplarırken bile rahatsızlık duyarım.	① ② ③ ④
25. Matematik sınavına bir hafta kala, bende huzursuzluk başlar.	① ② ③ ④
26. Zamanla ilgili hesap yapmak bile bana rahatsızlık verir.	① ② ③ ④
27. Anlamadığım bir yeri, dersten sonra matematik öğretmenime rahatça sorabilirim.	① ② ③ ④
28. Başarısız olduğumu düşündüğüm matematik sınavının sonucunu beklerken çok heyecanlı ve karamsar olurum.	① ② ③ ④
29. Bir ilkokul öğrencisinin matematik ödevine yardım etmem istense çözemeyeceğim soruların çıkmasından korkup yardım etmeyi reddedebilirim.	① ② ③ ④
30. Üniversiteden mezun oluncaya kadar öğrenmem gereken matematik konularını düşündüğümde, bir gün okulu bitirebileceğimden kuşku duyarım.	① ② ③ ④
31. Sayılarla uğraşmak keyfimi kaçırır.	① ② ③ ④
32. Geometri sorularını zevkli bulmacalara benzetirim.	① ② ③ ④
33. Bir problemin çözümünü anlamadığımı, arkadaşım fark ettiğinde bütün sinirlerim gerilir.	① ② ③ ④
34. Matematik bilgisi gerektiren derste kafam karışır.	① ② ③ ④
35. Sosyal derslerin en sevdiğim kısımları az da olsa matematiğe yer veren bölümleridir.	① ② ③ ④
36. Matematikle ilgili derslerde öğretmeni dinlemekte güçlük çekerim.	① ② ③ ④
37. Bir sonraki dersin matematik olduğunu bilmek canımı sıkır.	① ② ③ ④
38. Günlük yaşamda basit de olsa, matematik problemleri çözüp hesap yapmak	① ② ③ ④

zorunluluğu canımı sıkır.	
39. Matematik kitapları içimi karartır.	① ② ③ ④
40. Herhangi bir matematik kitabını açıp problemlerle dolu bir sayfaya bakmak beni mutlu eder.	① ② ③ ④
41. Bir problem verildiğinde çözüm için gereken formülü hatırlayamazsam paniğe kapılırım.	① ② ③ ④
42. Matematik içeren sınavlardan 5 dakika önce kalbim hızla çarpmaya başlar.	① ② ③ ④
43. Başarılı olduğumu düşündüğüm zaman matematik sınavının sonucunu beklerken rahat ve huzurlu olabilirim.	① ② ③ ④
44. Üzerinde bir süre çalıştığım bir matematiksel işlem gerektiren soruyu öğretmen tahtada çözmemi isterse heyecandan ne yaptığımı unuturum.	① ② ③ ④
45. Bir arkadaşım dergide çıkan matematik sorusunu çözmemi isterse en basit soruları bile çözemeyip mahcup olmaktan korkarım.	① ② ③ ④

Ek D. Sosyometrik Akran İlişkileri Formu

Sınıf/ Şube:	
Sınıf Rehber Öğretmeni:	
Sınıf Listesi	Öğretmene Göre Samimi Olduğu Arkadaşı
1-Öğrenci 1	1-Öğrenci 15
2- Öğrenci 2	2- Öğrenci 20
3- Öğrenci 3	3- Öğrenci 5
4- Öğrenci 4	4- Öğrenci 8
5- Öğrenci 5	5- Öğrenci 16
6- Öğrenci 6	6- Öğrenci 9
7- Öğrenci 7	7- Öğrenci 13
8- Öğrenci 8	8- Öğrenci 10
9- Öğrenci 9	9- Öğrenci 19
10- Öğrenci 10	10- Öğrenci 17
11- Öğrenci 11	11- Öğrenci 7
12 Öğrenci 12	12 Öğrenci 11
13- Öğrenci 13	13- Öğrenci 18
14- Öğrenci 14	14- Öğrenci 3
15- Öğrenci 15	15- Öğrenci 12
16- Öğrenci 16	16- Öğrenci 1
17- Öğrenci 17	17- Öğrenci 2
18- Öğrenci 18	18- Öğrenci 14
19- Öğrenci 19	19- Öğrenci 6
20- Öğrenci 20	20- Öğrenci 4

ÖZGEÇMİŞ

Kerem GÜNER;

2001 Yılında Erzincan’da doğdu. 2019 Yılında Sivas Suşehri Fen Lisesi’nden Mezun oldu. 2023 Yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi’nde İlköğretim Matematik Öğretmenliği programından Mezun oldu. 2023 Yılında Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Eğitimine başladı.