

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Kaygıları İle Matematik Kaygıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of the Relationship Between Spatial and Math Anxiety of Pre-Service Elementary Mathematics Teachers

Emine Yurt^{1*}, Zeynep Çakmak Gürel²

¹Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan, Türkiye

²Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzincan, Türkiye

Orcid: E. Yurt (0000-0002-6708-5278), Z. Çakmak Gürel (0000-0003-0913-3291)

Özet: Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygıları ile matematik kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının uzamsal ve matematik kaygıları cinsiyet, yerleşim birimi ve akademik not ortalaması değişkenlerine göre karşılaştırılarak incelenmiştir. Kolayda ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilerek 149 öğretmen adayının çalışmaya katılımı sağlanmıştır. “Uzamsal Kaygı” ve “Matematik Kaygı Ölçekleri” kullanılarak veriler toplanmıştır. Yapısal eşitlik modeli analizi, bağımsız gruplar “t testi” ve “ANOVA” uygulanarak veriler analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Uzamsal kaygı matematik kaygısının önemli bir oranını açıklamaktadır. Cinsiyet ve yerleşim birimine göre uzamsal kaygının farklılaştığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında bazı öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uzamsal kaygı, matematik kaygısı, öğretmen adayı, ilköğretim matematik öğretmenliği

Abstract: This study aimed to examine the relationship between spatial anxiety and mathematics anxiety of primary school mathematics teacher candidates. In addition, prospective teachers' spatial and mathematics concerns were compared according to gender, residence, and academic grade point average variables. By choosing the easily accessible sampling method, 149 pre-service teachers participated in the study. Data were collected using Spatial Anxiety and Mathematical Anxiety Scales. Data were analyzed by applying structural equation model analysis, independent groups t-test, and ANOVA. According to the results obtained, there is a positive relationship between spatial and math anxiety. Spatial anxiety explains a significant proportion of mathematics anxiety. It has been determined that spatial anxiety differs according to gender and settlement. In light of the results obtained, some suggestions have been developed.

Keywords: Spatial anxiety, mathematics anxiety, pre-service teacher, mathematics

1. Giriş

Günlük hayatta, en sık karşılaşılan duygu kaygıdır (Cüceoğlu, 2012). Kaygı, belirsizlik duygusunun neden olduğu gerginlik hissidir ve genellikle kötü bir şeyin olacağı endişesiyle ilişkilendirilir (TDK, 2010, s. 1363). Aynı zamanda, gelecekle ilgili kaygılar insanlarda korku ve huzursuzluk yaratabilir (Karçık ve Çetin, 2015, s. 974). İnsanların kaygı yaşamalarına neden olan faktörler arasında kötü yaşantılar, utanç durumları, güvensizlik, bilgi eksikliği ve iş ya da eğitim hayatındaki başarısızlıklar bulunabilir (Katrancı ve Kuşdemir, 2015). Akademik başarıya ulaşmak için matematik dahil olmak üzere birçok dersin başarılı bir şekilde tamamlanması gerekmektedir (Ültaş,

2005). Bu sebeple, öğrenciler farklı derslerde başarılı olmak için büyük bir çaba harcarlar. Bu süreçte, matematik dersi ve matematik kaygısı, öğrencilerin en çok mücadele ettiği konular arasında yer alır. Alan yazında, matematik kaygısına etki eden faktörleri belirlemek ve matematik kaygısını azaltmak için birçok araştırma yapılmıştır (Baloğlu, 2001; Bayırlı, Geçici ve Erdem, 2021). Bireyin yaşadığı uzamsal kaygı da matematik kaygısını tetikleyebilir. Bununla birlikte, alan yazında uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma, alan yazındaki boşluğu doldurarak uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır.

* İletişim Yazarı / Corresponding author. Eposta/Email : emineyurt2442@gmail.com

Geliş Tarihi / Received Date: 14.12.2022 — Kabul Tarihi / Accepted Date: 25.07.2023

doi: 10.32329/uad.1218738

1.1. Matematik Kaygısı

Matematik kaygısı, ilkokul (Medikoğlu, 2020), ortaokul (Dağdelen, 2022; Yurt, 2022), lise (Koçer, 2019) ve üniversite (Çınar ve Merç, 2022) öğrencilerinin sıklıkla yaşadığı kaygı türleri arasında yer almaktadır. Suinn ve Edward (1982), matematik kaygısını, günlük ya da akademik hayatta matematikle ilgili durumlarda akla yatmayan bir korku olarak tanımlamaktadır. Ashcraft ve Faust (1994), sayı ve şekil içeren işlemlerde ya da matematikle ilgili bir problem çözümünde kişide oluşan gerilme, çaresiz hissetme, zihnin toparlanamaması olarak ifade etmektedir. Matematik kaygısının fiziksel belirtilerin yanı sıra bireyin matematikle karşı karşıya kaldığı durumda bireyi durduran panikleme, utanma, korkma ve başaramama duygusu olduğu vurgulanmaktadır (Bekdemir ve Başibüyük, 2011). Kargar, Tarmizi ve Bayat (2010), matematik kaygısının, matematik derslerinde başarısızlık korkusu, matematik sorularını çözmekte güçlük çekme, matematiksel kavramları anlama zorluğu gibi faktörler tarafından tetiklendiğini belirtmiştir. Öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamaları ve matematik sorularına daha fazla zaman ayırmaları durumunda matematik kaygılarının azalabileceği ifade edilmiştir. Dowker (2019), matematik kaygısını, matematikle ilgili olarak negatif duygu, stres, endişe ve korku hissetme olarak ifade etmiştir. Bu duygular başarısızlık korkusu, düşük benlik saygısı, öz-disiplin eksikliği, düşük motivasyon, duygu düzenleme sorunları, performans endişesi, matematikte zorlandıktan sonra yaşanan zorluklar gibi faktörlerle ilişkilidir. Geary (2022) ise matematik kaygısını, matematik ile ilgili başarılı olamama endişesi ve matematik dersleri veya sınavlarından korku olarak tanımlamaktadır. Ramirez, Gunderson, Levine ve Beilock (2013) ise sağlıklı olmayan aile, okul ortamı ve öğretmen etkileşiminin matematik kaygısına neden olabileceğini ifade etmiştir. Bu araştırmacılar, matematik kaygısının öğrencilerin çalışma belleği kapasitesini ve matematik başarısını negatif yönde etkilediğini vurgulamıştır. Matematik kaygısı ile ilgili yapılan tanımların ortak noktası, bu kaygının bireylerin matematiksel konular hakkında hissettikleri endişe, korku ve stres duygularıyla ilişkili olmasıdır. Bu kaygı, matematikle ilgili becerilerin yetersiz olduğu veya başarısızlık yaşama korkusundan kaynaklanabilir. Matematik kaygısı, öğrenme, performansı, sosyal etkileşimler ve yaşam kalitesini de olumsuz etkileyebilir.

Literatürde matematik kaygısının nedenleri; aile, öğretmen, okul ve kişisel deneyim şeklinde açıklanmakta ve kaygının kaynakları arasında öğretmen davranışları önemli bir yer tutmaktadır (Ağdacı, 2021; Yurt ve Şahin, 2015). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinde önemli ölçüde matematik kaygısının var olduğu (Lazarus, 1974) ve bu kaygıyı bilerek veya bilmeyerek öğrencilere aktardıkları savunulmuştur. Ortaokulun başında başlayarak üniversite yıllarına kadar devam eden matematik kaygısının (Tobias, 1976), üniversite yıllarında daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Betz, 1978; Dew ve diğ., 1984; Richardson ve Suinn, 1972). Matematikte kaygı yaşayan öğretmenler matematik öğretiminde de benzer bir kaygı yaşayabilir. Bu durum, kendi öğrencilerinin mate-

matikte kaygı yaşamalarına ve başarısız olmalarına neden olabilir. Bu bakımdan hem öğretmenlerin hem de hizmet öncesi süreçte müdahale edebilmek adına öğretmen adaylarının matematik kaygılarını ele alan çalışmaların üzerinde durulması önem arz etmektedir. Matematik kaygısını cinsiyet açısından inceleyen Çınar ve Merç (2022), kadın sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygısı ile ilişkili matematik anlama, matematik anlatma, problem çözme, aritmetik işlem, matematiksel öz yeterlilik, matematiksel yorumlama, matematiksel hata yapma faktörlerinin tamamından aldığı puanların, erkek sınıf öğretmeni adaylarının puanlarından daha yüksek olduğunu raporlamıştır. Matematik kaygısını farklı değişkenler açısından inceleyen Dağdelen (2022) demokratik öğretmen ve aile tutumuna ve düşük sosyo-ekonomik duruma sahip olan öğrencilerin daha yüksek düzeyde matematik kaygısı yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır. Öte yandan, matematik başarı algısı yüksek olan öğrencilerin ise daha yüksek matematik kaygısı taşıdıklarını, kız öğrencilerin olumsuz tutum puanlarının erkek öğrencilerden yüksek olduğunu, 5. sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarının 6, 7 ve 8. sınıflardaki öğrencilerden anlamlı seviyede daha yüksek çıktığını raporlamıştır. Bu çalışmanın aksine Dede ve Dursun (2008) ortaokul öğrencilerinin matematik kaygısında cinsiyet ve sınıf seviyelerine göre anlamlı bir fark oluşmadığını sadece altıncı sınıftaki öğrencilerin kendi içlerinde bir farklılık olduğunu bulmuşlardır. Taşdemir de (2015) ortaokuldaki öğrencilerle yaptığı çalışmada kaygı düzeyinde cinsiyet olarak bir fark görmezken 5. sınıftaki öğrencilerin 8. sınıftakilere göre daha az kaygı taşıdığını tespit etmiştir. Ayrıca kaygı düzeylerinin matematik dersine karşı sempaterileriyle ters orantılı olduğunu belirlemiştir. Ortaöğretim öğrencilerinin matematik kaygılarının, matematik güdüsü ve başarı güdüsüyle beraber, kendilerini akranlarıyla karşılaştırma düzeylerini etkilediği tespit edilmiştir (Erdoğan vd., 2011). Ayrıca ortaöğretimdeki başarı düzeyi, mezun olunan bölüm, cinsiyet, empatik zekâ düzeyi ve üniversite giriş sınavı matematik netleriyle öğretmen adaylarının matematik kaygıları arasında ilişki bulunmuştur (Eldemir, 2006).

Çalışmalar genellikle matematik kaygısının etkilediği değişkenler ile ilgilenmektedir. Örneğin matematik kaygısı bireylerin akademik başarılarını (Alkan, 2011; İlhan ve Sünkür, 2012; Selçuk, 1999), problem çözme ve problemi anlama becerilerini (Çınar ve Merç, 2022), özgüven, başarı ve motivasyonu (Hlalele, 2012), özyeterlilik algılarını (Doruk, Öztürk ve Kaplan, 2016) etkilediği ortaya konulmuştur. Matematik kaygısını etkileyen değişkenlerin belirlenmesi de matematik kaygısının azaltılması açısından önem arz etmektedir. Bireyin yaşadığı uzamsal kaygı matematik kaygısını etkileyebilir. Çünkü bireyin uzamsal becerilerinin yetersiz olması bazı matematiksel görevleri başaramamasına neden olur (Yurt ve Sünbül, 2014). Bu nedenle bu çalışmada, uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

1.2. Uzamsal Kaygı

Uzamsal zekâ, evreni ve nesnelere sezgisel yolla ifade etmektir. İki ya da üç boyutlu düşünme becerisi de diyebileceğimiz şekiller, resimler, yer, desen gibi olgular

arası ilişkilere karşı duyarlı olmaktır (Saban, 2002, s. 9). Uzamsal zekâyı içinde barındıran kavram ise uzamsal yetenektir. Günlük hayatta uzamsal yeteneğin kullanım alanları ise uzmanlık gerektiren cerrahi operasyonlar, bina tasarımları, ileri düzey matematik problem çözümleri gibi bilişsel yeteneklerdir (Rafi, Samsudin ve Said, 2008; Terlecki, Newcombe ve Little, 2008). Uzamsal yeteneğin çeşitli alanlarda güçlü ve olumlu etkisinin yanı sıra olumsuz (veya sınırlayıcı) etkilerinin olduğunu da bilinmektedir. Bu sınırlayıcı faktörlerinden biri, çalışmamızın iki odağından biri olan de uzamsal kaygıdır (Ramirez, Gunderson, Levine & Beilock, 2012).

Lawton (1994) uzamsal kaygının çevresel yön bulmayla ilişkilendirildiğini belirtirken, uzamsal kaygı düzeyi yüksek olan bireylerin çevresel ipuçlarını göz ardı ederek daha çok kaybolduğunu tespit etmiştir. Bu nedenle, Dursun (2010) uzamsal kaygının uzamsal yeteneği olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının uzamsal kaygı yaşamaları uzamsal yeteneklerini kullanmalarını sınırlayabilir. Öğretmenlerin performansları öğrencilerinin başarılarını doğrudan etkilediği bilinmektedir (Ameen, Guffey & Jackson, 2002; Gunderson, Ramirez, Beilock & Levine, 2013). Öğretmen adaylarının uzamsal kaygı yaşamaları, öğretmenlik performansını olumsuz yönde etkileyebilir ve öğrencilerinin başarılarını azaltabilir.

Uzamsal kaygının kişinin cinsiyetine, yaşına, eğitim düzeyine ve uygulama çeşitlerine bağlı olarak değişebileceği, yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Dursun (2010), Erkek ve Işıksal-Bostan (2015), Ferguson ve ark. (2015), Lawton (1994) ve Ramirez ve ark. (2012) gibi araştırmacılar, bu durumu raporlamıştır. Sarı (2016) da, sınıf öğretmeni adaylarında uzamsal beceriler ve uzamsal kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyerek, erkek adayların kızlara göre daha başarılı olduğunu ve kızların daha yüksek bir uzamsal kaygıya sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Tokar (2022) okul öncesi öğretmenlerinin yön bulma stratejileri ile uzamsal kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmış ve yön bulma stratejilerinin demografik faktörlerle anlamlı bir ilişkisi olduğunu göstermiştir. Demografik faktörlerin uzamsal kaygı düzeyine etkisi incelendiğinde ise cinsiyet, eğitim düzeyi, yaşanan yerleşim yeri ve yön bulma eğitimi gibi faktörlere göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmüştür.

1.3. Araştırmanın Amacı

Alan yazında yapılan araştırmalarda uzamsal kaygı ve matematik kaygısının birbirinden bağımsız bir şekilde daha çok ele alındığı gözlenmiştir (Bekdemir, 2009; Rafi, Samsudin ve Said, 2008). Türkçe alan yazında, bu değişkenleri birlikte ele alan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada, alan yazındaki boşluk doldurularak, uzamsal kaygının bileşenleri olan yön bulma, zihinsel manipülasyon ve imgeleme bileşenlerinden oluşan yapının matematik kaygısını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının matematik ve uzamsal kaygılarını cinsiyet, yerleşim birimi ve ağırlıklı genel not ortalamasına göre karşılaştırarak in-

celenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Uzamsal yetenek ve uzamsal kaygı, özellikle geometri ve matematiksel görselleştirme gibi konularının anlaşılmasında önemli bir faktördür (Hannafin, Truxaw, Vermillion ve Liu, 2008). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, öğretmen adaylarının matematik öğretiminde daha etkili olmalarına ve öğrencilerin matematik kaygısını azaltmalarına yardımcı olabilir. Bu çalışmanın sonuçları, matematik öğretimindeki pratik uygulamalara yol gösterici olabilir ve matematik öğretimindeki başarıyı artırabilir. Ayrıca, bu çalışma, öğrencilerin matematik kaygısını azaltmaya yardımcı olabilir ve matematik öğrenme deneyimlerini daha olumlu hale getirebilir. Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemler geliştirilmiştir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının;

1. Uzamsal kaygı ve matematik kaygı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterir mi?
2. Uzamsal kaygı ve matematik kaygı düzeyleri yaşanan yerleşim birimine göre anlamlı farklılık gösterir mi?
3. Uzamsal kaygı ve matematik kaygı düzeyleri ağırlıklı genel not ortalamasına (agno) göre anlamlı bir farklılık gösterir mi?
4. Uzamsal kaygıları matematik kaygılarını yordamakta mıdır?

2. Yöntem

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama ve nedensel karşılaştırma modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki korelasyonu belirlemek ve incelemek üzere oluşturulmuş modeldir. Nedensel karşılaştırmalar ise neden sonuç ilişkisini sorgulayan araştırmalardır. (Karasar, 2002). Araştırmadaki iki farklı değişken olan uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiye ve karşılaştırmaya imkân sağladığı için ilişkisel tarama modeli seçilmiştir. Bununla beraber ölçek puanlarını cinsiyet, yerleşim birimi ve akademik not ortalaması değişkenlerine göre karşılaştırmak da amaçlandığından nedensel karşılaştırma modeli tercih edilmiştir.

2.1. Çalışma Grubu ve Veri Toplama Süreci

Bu araştırmanın hedef evrenini ilköğretim matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Hedef evrenin tamamına ulaşmak ciddi zaman, emek ve maliyet gerektirdiğinden, Doğu Anadolu bölgesinde bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik lisans programında öğrenim gören 149 öğretmen adayı kolayda ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilerek araştırmaya dahil edilmiştir. Kolayda ulaşılabilir örnekleme yöntemi, zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir katılım-

cılardan oluşturulmasına dayanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2015). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının tanılayıcı özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, öğretmen adaylarının %32,9’u erkek, %67,1’i kadındır. Öğretmen adaylarının %31,5’i birinci, %26,2’si ikinci, %4,7’si üçüncü ve %37,6’sı dördüncü sınıf öğrencisidir. Katılımcıların büyük bir oranı (%40,9) yaşamını şehir merkezlerinde geçirdiğini ifade etmiştir.

Çalışma için Google Form üzerinden online bir anket hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçek maddelerinin her biri forma aktarılmıştır. Ayrıca, cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi gibi tanılayıcı özelliklere ait çoktan seçmeli sorular da anket formuna eklenmiştir. Anket linki öğretmen adayları ile paylaşılarak öğretmen adaylarının araştırmaya katılmaları sağlanmıştır. Anket formuna çalışmanın amacı hakkında bilgi eklenmiştir ve ankete katılımın gönüllülük esasına dayandığı ifade edilmiştir. Anketin cevaplama süresi 5 ila 10 dakika sürmektedir. Bu şekilde elde edilen veriler, çalışmanın amaçları doğrultusunda analiz edilmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Bu başlık altında araştırmada kullanılan ölçme araçları hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmanın verileri, “Uzamsal Kaygı Ölçeği” (UKÖ) ve “Matematik Kaygı Ölçeği” (MKÖ) uygulanarak elde edilmiştir. Ölçeklerin faktör yapısı, geçerlik ve güvenilirlik düzeyleri ile ilgili bilgiler paylaşılmıştır.

UKÖ, Lyons ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilmiş Poçan ve diğerleri (2020) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Ölçme aracı zihinsel manipülasyon, imgeleme ve yön bulma boyutlarından oluşmaktadır. Cronbach α iç tutarlılık katsayıları ise zihinsel manipülasyon için $\alpha = .917$, yön bulma için $\alpha = .914$, imgeleme için $\alpha = .862$ olarak hesaplanmıştır. Ölçek faktörleri arasında orta ve yüksek düzeyde ilişkilerin olduğu raporlanmıştır. Ölçek 21 madde ve 5’li likert tipindedir. “1” Hiç kaygılanmam, “2” Kaygılanmam, “3” Kararsızım, “4” Kaygılanırım, “5” Kesinlikle kaygılanırım seçeneklerine cevap verilmesi istenmiştir. Ölçek yanıtlarının yüksek puan içermesi uzamsal kaygının da yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada ölçek için hesaplanan alfa değeri 0,906 olarak hesaplanmıştır.

MKÖ, Bai ve arkadaşlarının (2009) geliştirip Akçakın ve arkadaşlarının (2015) Türkçe’ye uyarladığı geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yaptığı ölçektir. Cronbach Alfa değeri 0.902 olup yüksek derecede güvenilir bir ölçektir. Pozitif ve negatif faktörlü ölçek 14 madde ve 5’li likert tipindedir. “1” Kesinlikle katılmıyorum, “2” Katılmıyorum, “3” Kararsızım, “4” Katılıyorum, “5” Kesinlikle katılıyorum seçeneklerine cevap verilmesi istenmiştir. Bu ölçekten elde edilen yüksek puanlar matematik kaygısının yüksek olduğunu ifade etmektedir. Bu araştırmada ölçek için negatif faktörün alfa değeri 0,878 ve pozitif faktörün alfa değeri 0,848 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Katılımcıların Tanılayıcı Özelliklere Göre Dağılımı

		f	%
Cinsiyet	Erkek	49	32,9
	Kadın	100	67,1
Bölümünüz	İlköğretim matematik	149	100
Sınıf	1. sınıf	47	31,5
	2. sınıf	39	26,2
	3. sınıf	7	4,7
	4. sınıf	56	37,6
Ağırlıklı genel not ortalamanız (AGNO)	3.00 ve altı	62	41,6
	3.00 üzeri	87	58,4
Yaşamınızın büyük oranını geçirdiğiniz yer	Köy-kasaba	22	14,8
	İlçe	40	26,8
	Şehir	61	40,9
	Büyükşehir	26	17,4

Tablo 2. Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

	N	Ort	SS	Çarpıklık		Basıklık		
				Statistic	SH	Statistic	SH	
UKÖ	Zihinsel Manipülasyon	149	20,41	6,09	-,15	,20	-,58	,39
	İmgeleme	149	14,03	4,45	,09	,20	-,46	,39
	Yön bulma	149	19,26	5,90	-,20	,20	-,36	,39
MKÖ	Pozitif	149	25,66	4,22	-,85	,20	-,12	,39
	Negatif	149	20,39	5,64	-,20	,20	-,44	,39

2.3. Verilerin Analizi

Veri analizine geçmeden önce test puanlarının çarpıklık ve basıklık katsayıları hesaplanarak normal dağılıma sahip olup olmadığı araştırılmıştır (Tablo 2). Normal dağılım varsayımının karşılanabilmesi için çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 1 aralığında yer alması yeterlidir (Hair vd., 2013).

Uzamsal ve matematik kaygı ölçeklerinden elde edilen puanlar için hesaplanan çarpıklık ve basıklık katsayıları +1 ile -1 aralığında bulunduğu normal dağılım varsayımı karşılanmıştır. Verilerin analizinde matematik ve uzamsal kaygı puanlarını cinsiyet ve agno değişkenlerine göre karşılaştırmak için bağımsız gruplar “t testi”; yaşanan yerleşim birimine göre karşılaştırmak içinse “tek yönlü varyans analizi” uygulanmıştır. Matematik ve uzamsal kaygı puanları arasındaki ilişkiler incelemek için “Pearson korelasyon katsayıları” hesaplanmıştır. Yapılan analizlerde SPSS 22.0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

Dördüncü alt probleme ilişkin verilerin analizinde yapısal eşitlik modeli kullanılmış ve uzamsal kaygının matematik kaygısına etki düzeyi belirlenmiştir. Çalışmada istatistiksel çözümlene tekniği olarak AMOS 24.0 programında yer alan yapısal regresyon tekniği kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modelleri, değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri yansıtan teorik modellerin test edilmesi için kullanılan istatistiksel bir yaklaşımdır (Yılmaz ve Çelik, 2009, s. 5). Yapısal modelde gözlenen değişkenler, iki farklı ankette yer alan ve araştırmacı tarafından doğrudan gözlemlenen ölçek maddeleridir. Bu modelde yer alan gizil değişkenler uzamsal kaygı ve matematik kaygısı değişkenleridir. Bu araştırmada gözlenen değişkenlerin uzamsal kaygı ve matematik kaygısı gizil değişkenlerine ölçme modelleri ve iki gizil değişken arasında kurulan yapısal model test edilmiştir. Ölçme modellerinde birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Yapılan analizde birinci düzey gizil değişkenlerin gözlenen değişkenlere etkisi, gözlenen değişkenlerin hata varyansları, birinci düzey faktörlerin arasındaki ilişkiler, ikinci düzey gizil değişkene etkisi belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda uzamsal kaygı ölçeğinin gizil değişken ile gözlenen değişken arasındaki standartlaştırılmış yüklerin “.45” ile “.79” arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu durum, etkilerin orta ve yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir (Şimşek, 2007, s. 126). Birinci düzey gizil değişkenler olan zihinsel manipülasyon, imgeleme ve yön bulmaya ait standartlaştırılmış

yüklere ilişkin etki büyüklükleri dikkate alındığında ise, bu durum alt boyutların uzamsal kaygıya yüksek düzeyde etkisi olduğuna işaret etmektedir (Şimşek, 2007, s. 126). Matematik kaygısına ait ölçekte ise gizil değişkenlerin “.32” ile “.79” arasında değiştiği görülmüştür. Bu da etkilerin orta ve yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Kurulan yapısal eşitlik modeli neticesinde uyum değerleri incelenmiş ve “ χ^2/sd 1,602” bulunmuş ve bu değer “0” ile “2” değerleri arasında olduğundan mükemmel uyum göstermektedir. RMSEA değeri “0.064”, SRMR değeri “0,08” olup bu değerler kabul edilebilir uyum değerini işaret etmektedir (Kline, 2011).

3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının uzamsal kaygıları ile matematik kaygılarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Toplanan veriler, araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere göre değerlendirilmiştir. Araştırmanın birinci alt problemi “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygı ve matematik kaygı düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterir mi?” şeklindedir. Bu alt problemi çözmek için ölçek puanları cinsiyete göre karşılaştırılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3 incelendiğinde, cinsiyete göre sadece yön bulma kaygısı puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır (“ $t(147)=3,217$; $p<0,05$ ”). Kadınların (Ort=20,310; Ss=5,408) yön bulma kaygısı puan ortalaması erkeklerin puan (Ort=17,102; Ss=6,312) ortalamasından anlamlı olarak daha yüksektir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygı ve matematik kaygısı yaşanan yerleşim birimine göre anlamlı farklılık gösterir mi?” şeklindedir. Bu alt problemi çözmek için ölçek puanları yerleşim birimine göre karşılaştırılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaşanan yerleşim birimine göre zihinsel manipülasyon kaygısı (“ $F_{(3; 145)}=3,456$; $p<0,05$ ”) puan ortalamalarında anlamlı bir farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Scheffe Testi sonuçlarına göre ilçede yaşayan öğretmen adaylarının zihinsel manipülasyon kaygısı puan ortalamaları (Ort=22,65; Ss=5,17) büyükşehirde yaşayan

Tablo 3. Cinsiyete Göre Uzamsal Kaygı ve Matematik Kaygı Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Değişkenler	Cinsiyet	N	Ort	Ss	t	p
UKÖ	Zihinsel Manipülasyon	Kadın	100	21,060	6,215	1,879	0,062
		Erkek	49	19,082	5,656		
	İmgeleme	Kadın	100	13,810	4,131	-0,876	0,382
		Erkek	49	14,490	5,046		
MKÖ	Yön bulma	Kadın	100	20,310	5,408	3,217	0,002
		Erkek	49	17,102	6,312		
		Kadın	100	46,61	5,75	1,590	0,114
		Erkek	49	44,91	6,76		

öğretmen adaylarının puan ortalamasından (Ort=18,12; Ss=7,60) anlamlı olarak daha yüksektir.

Tablo 5 incelendiğinde, yaşamının çoğunu ilçe merkezlerinde geçirdiğini belirten öğretmen adaylarının zihinsel manipülasyon ve imgeleme ortalaması en yüksektir. Yaşamının çoğunu köy ve kasabada geçirdiğini belirten öğretmen adaylarının ise yön bulma ve ortalaması en yüksektir. Yaşamının çoğunu ilçe merkezlerinde geçirdiğini belirten öğretmen adaylarının ise matematik kaygısı en yüksektir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygı ve matematik kaygısı ağırlıklı genel not ortalamasına (agno) göre anlamlı farklılık gösterir mi?” şeklindedir. Bu alt problemi çözmek için ölçek puanları not ortalamalarına göre karşılaştırılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6 incelendiğinde, agnoya göre uzamsal kaygı ve matematik kaygısı puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık göstermediği anlaşılmaktadır. Not ortalaması 3,00 ve altı, 3,00 üzeri puan aralığında bulunan öğrencilerin uzamsal kaygı ve matematik kaygısı benzerdir.

Araştırmanın son alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygıları matematik kaygılarını yordamakta mıdır?” sorusunu cevaplamak için yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır. Yapısal eşitlik modeli analizi öncesinde modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Tablo 7 incelendiğinde, zihinsel manipülasyon puanları ile imgeleme ($r=0,580$; $p<0,01$), yön bulma ($r=0,572$; $p<0,01$) ve matematik kaygısı ($r=0,673$; $p<0,01$) puanları arasında ortay düzeyde pozitif yönlü ilişkilerin bulundu-

Tablo 4. Yaşanılan Yerleşim Birimine Göre Uzamsal Kaygı ve Matematik Kaygı Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Anlamlı farklılık (Scheffe)
UKÖ	Gruplar arası	366,21	3	122,07	3,456	0,02	ilçe> büyükşehir
	Zihinsel Manipülasyon	Grup içi	5121,81	145	35,32		
		Toplam	5488,03	148			
	Gruplar arası	97,60	3	32,53	1,667	0,18	-
	İmgeleme	Grup içi	2829,23	145	19,51		
		Toplam	2926,83	148			
MKÖ	Gruplar arası	190,46	3	63,49	1,857	0,14	-
	Yön bulma	Grup içi	4955,85	145	34,18		
		Toplam	5146,31	148			
	Gruplar arası	164,31	3	54,77	1,471	0,225	-
		Grup içi	5399,26	145	37,24		
		Toplam	5563,57	148			

Tablo 5. Yerleşim Birimine Göre Uzamsal Kaygı ve Matematik Kaygısı Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Değişkenler	Yaşanılan Yerleşim Birimi	N	X	SS	
UKÖ	Zihinsel Manipülasyon	köy-kasaba	22	20,82	4,49
		ilçe	40	22,65	5,17
		şehir	61	19,77	6,08
		büyükşehir	26	18,12	7,60
	İmgeleme	köy-kasaba	22	14,73	4,75
		ilçe	40	14,83	3,92
		şehir	61	13,92	4,36
		büyükşehir	26	12,50	4,97
	Yön bulma	köy-kasaba	22	21,14	5,32
		ilçe	40	20,13	4,60
		şehir	61	18,66	5,85
		büyükşehir	26	17,73	7,71
MKÖ	köy-kasaba	22	46,59	7,14	
	ilçe	40	47,05	6,62	
	şehir	61	46,11	5,43	
	büyükşehir	26	43,92	5,84	

ğu görülmektedir.

İmgeleme puanları ile yön bulma ($r=0,422$; $p<0,01$) ve matematik kaygısı ($r=0,444$; $p<0,01$) puanları arasında ortay düzeyde pozitif yönlü ilişkilerin bulunduğu görülmektedir. Yön bulma puanları ile matematik kaygısı ($r=0,577$; $p<0,01$) puanları arasında ortay düzeyde pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

Şekil 1’de gösterilen yapısal örüntü AMOS programında maksimum olabilirlik yöntemi kullanılarak analiz edil-

miştir. SEM’de model veri uyumunu değerlendirmek için bazı uyum iyiliği indeksi değerleri hesaplanmaktadır. Uyum iyiliği değerlerinin kabul edilebilir aralıkta yer alması geçerli sonuçlar elde edebilmek için önemlidir.

Hesaplanan uyum değerleri ($\chi^2/df=1,60$; $RMSEA=0,06$; $SRMR=0,08$) veriler ile test edilen modelin kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermiştir. Yapısal eşitlik modelinde yer alan ilişkiler incelendiğinde, uzamsal kaygının matematik kaygısını yordama gücü 0,41’dir ($Sh=0,11$; $KO= 3,62$; $95\% CI [0,24; 0,57]$, $p<0,001$). Uzamsal kay-

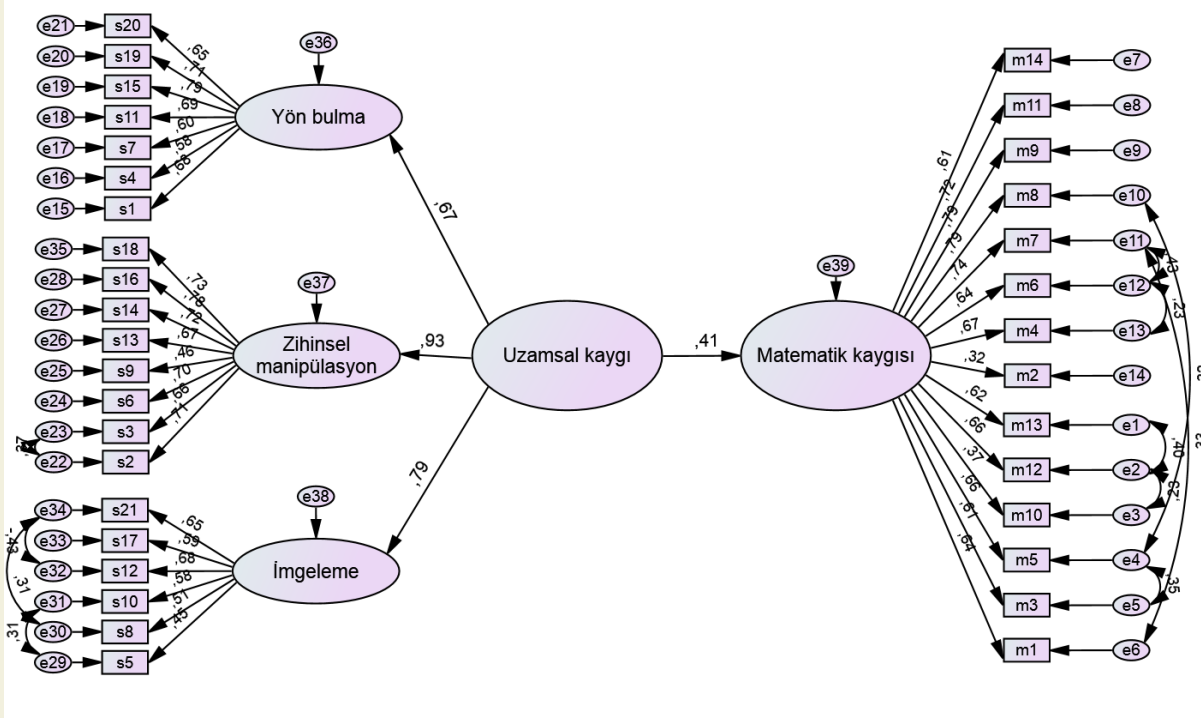
Tablo 6. Akademik Not Ortalamasına Göre Uzamsal Kaygı ve Matematik Kaygı Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Değişkenler	AGNO	N	Ort	Ss	t	p
UKÖ	Zihinsel Manipülasyon	3,00 ve altı	62	20,56	6,21	0,262	0,794
		3,00 üzeri	87	20,30	6,04		
	İmgeleme	3,00 ve altı	62	14,08	4,31	0,109	0,914
		3,00 üzeri	87	14,00	4,57		
MKÖ	Yön bulma	3,00 ve altı	62	19,74	6,05	0,850	0,397
		3,00 üzeri	87	18,91	5,80		
		3,00 ve altı	62	45,66	6,85	-0,658	0,511
		3,00 üzeri	87	46,33	5,58		

Tablo 7. Uzamsal Kaygı ile Matematik Kaygısı Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Değişkenler	1.	2.	3.	4.
1. Zihinsel Manipülasyon (UKÖ)	1			
2. İmgeleme (UKÖ)	,580**	1		
3. Yön bulma (UKÖ)	,572**	,422**	1	
4. Matematik kaygısı	,673**	,444**	,577**	1

** $p<0,01$; $N=149$



Şekil 1. Yapısal Eşitlik Modeli

gi, matematik kaygısının %17'sini açıklamıştır. Öğretmen adaylarında uzamsal kaygı arttıkça matematik kaygısının da arttığı gözlenmiştir. Uzamsal kaygıyı en fazla açıklayan değişken zihinsel manipülasyon olup, ardından sırasıyla imgeleme ve yön bulma değişkenleri etkilemektedir.

4. Tartışma Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın amacı doğrultusunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygı ile matematik kaygısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca uzamsal kaygı ve matematik kaygı puanlarının cinsiyet, akademik not ortalaması ve yaşanan yerleşim birimine göre farklılaşp farklılaşmadığına bakılmıştır. Uzamsal kaygının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaştığı bulunmuştur. Kadın öğrencilerin uzamsal kaygının alt boyutlarından yön bulmada erkek öğrencilere göre daha kaygılı olduğu anlaşılmıştır. Literatürdeki Lawton (1994; 1996) tarafından yapılan çalışmada bu farkın nedeni, kadınların yön bulmada talimatları (rota stratejisini) dikkate alması erkeklerinse çevrelerindeki referans noktalarıyla kendi konumlarını anlamlandırması (yönelim stratejisi) olarak açıklanmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuç, Sarı (2016), Lawton & Kallai (2002) çalışmalarındaki sonuçları desteklemektedir.

Yaşanılan yerleşim birimine göre uzamsal kaygının zihinsel manipülasyon alt boyutunda ilçede yaşayanların büyükşehirde yaşayanlara göre daha kaygılı olduğu bulunmuştur. İlçedeki tanıdık ve küçük çevre, bireylerin zihin egzersizlerini bastırırken büyükşehirlerin karmaşık yapısı bireylerde zihinsel yön bulmayı geliştirmiş ve kaygıyı azaltmış olabilir. Bu durumun olası sebebi ise ilçenin bireylere sunduğu eğitim imkânlarının bireyde öz yeterlik algısı oluşturamamış ve büyükşehre göre daha sınırlı olması olabilir. Honicke ve Broadbent (2016)'ın belirttiği gibi öz yeterliliğin bireyin bir şeyler öğrenme konusundaki payı, dikkat çekecek ölçüde önemlidir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal kaygı ve matematik kaygı puanlarının, ağırlıklı genel not ortalamalarından etkilenmediği tespit edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan ağırlıklı not ortalaması, alan dersleri ile birlikte diğer derslerden alınan notların birleşiminden oluşmaktadır. Dolayısıyla genel not ortalamasının uzamsal kaygı ve matematik kaygısına doğrudan etkisi sınırlı olabilir. Alan yazında matematik kaygısı ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Matematik kaygısı, matematik başarısını (Selçuk, 1999; Eldemir, 2006; Bekdemir, 2009; Alkan, 2011; İlhan ve Sünkür, 2012; Taşdemir 2015; Dağdelen 2022), coğrafya başarısını (Bekdemir ve Başbüyük, 2011) anlamlı düzeyde yordamaktadır. Diğer yandan, alan yazında uzamsal kaygı ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma vardır. Erkek ve Işıksal-Bostan (2015) geo-

metri başarısının yordayıcıları arasında uzamsal kaygının anlamlı düzeyde olmadığını bulmuştur. Bu sonuç, araştırmanın sonucunu desteklemektedir.

Son olarak, uzamsal kaygı ile matematik kaygısı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Yapısal eşitlik modeline göre uzamsal kaygı matematik kaygısının önemli bir oranını açıklamaktadır. Hesaplanan uyum değerleri veriler ile test edilen modelin kabul edilebilir düzeyde uyumlu olduğunu göstermiştir (Browne ve Cudeck, 1993; Carlmines ve Mclver, 1981). Bu anlamda, uzamsal kaygı matematik kaygısının anlamlı bir yordayıcısıdır. Uzamsal yetenek matematiğin bir parçasıdır; özellikle geometri alanında uzamsal yetenekler etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Erkek ve Işıksal-Bostan, 2015). Alan yazında öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda mekânsal algı, uzamsal yetenek, matematik ve uzamsal kaygılarının birbirini etkilediği daha önce yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (Erkek, Işıksal, & Çakıroğlu, 2017).

Araştırmanın sonuçları, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal ve matematik kaygılarının ilişkili olduğunu göstermiştir. Uzamsal kaygı arttığında matematik kaygısı da artış göstermektedir. Bu sonuç, öğretmen adaylarında matematik kaygısını azaltmak için uzamsal kaygının dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Özellikle uzamsal yeteneğin alt boyutları olan yön bulma, zihinsel manipülasyon ve imgeleme becerilerinin desteklenmesi öğretmen adaylarının matematik kaygılarını azaltabilir. Ayrıca, öğretmen adaylarının uzamsal kaygılarını azaltmak için farklı öğrenme teknikleri kullanılabilir. Örneğin, manipülatif materyaller, sanal uygulamalar ve ilgili etkinliklerle öğrencilerin uzamsal becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Sonraki araştırmalar, uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiye etki edebilecek düzenleyici ve aracı değişkenleri inceleyebilir. Bu sayede, uzamsal kaygı ve matematik kaygısı arasındaki ilişkiler daha iyi anlaşılabilir. Bu çalışmalar, uzamsal kaygı ve matematik kaygısının azaltılmasına yönelik uygun müdahalelerin geliştirilmesinde ve eğitim sisteminin daha etkili hale getirilmesinde büyük bir rol oynayabilir. Bu araştırmanın örneklemini, ilköğretim matematik bölümü öğretmen adayları ile sınırlıdır. Yeni araştırmalar, diğer branşlardaki öğretmen adaylarını da dahil ederek daha geniş örneklem üzerinde çalışabilir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının farklı sınıf düzeylerinde bulunması ve bu sınıf düzeylerinde cinsiyet dağılımının benzer olmaması araştırma sonuçları üzerinde etkili olmuş olabilir.

5. Etik Bilgiler

Bu araştırma Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Etik Kurulu 28/07/2022 tarihli ve 07 sayılı oturumda alınan 07/03 sayılı karar ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Kaynakça

Ağdacı, A. Y. (2021). *Sekizinci sınıf matematik kaygısı yaşayan öğrencilerin kaygılarının sebeplerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi,

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi).
Akçakın, V., Cebesoy, Ü. B., & İnel Y. (2015). İki boyutlu matematik

- kaygısı ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *GEFAD*, 35(2), 283-301.
- Alkan, V. (2011). Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilmesindeki engellerden biri: Kaygı ve nedenleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 89-107.
- Ameen, E. C., Guffey, D. M., & Jackson, C. (2002). Evidence of teaching anxiety among accounting educators. *Journal of Education for Business*, 78(1), 16-22.
- Ashcraft, M. H. & Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition and Emotion*, 8, 97-125
- Baloğlu, M. (2001). Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 1(1), 59-76
- Bayırlı, H., Geçici, M. E., & Erdem, C. (2021). Matematik kaygısı ile matematik başarıları arasındaki ilişki: Bir meta-analiz çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1-23.
- Bekdemir, M. (2009). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin ve başarılarının değerlendirilmesi. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 2(2), 169-189.
- Bekdemir, M., & Başbüyük, A. (2011). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin matematik başarı ve kaygı düzeylerinin coğrafya başarısını yordaması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 459-477.
- Betz, N. E. (1978) Prevalence, Distribution, and Correlates of Math Anxiety in College Students. *Journal of Consulting Psychology*, 2, 151-157.
- Browne, M.W. & Cudeck, R. (1993). *Alternative ways of assessing model fit*. In: K.A. Bollen & J.S. Long, (Eds.) *Testing Structural Equation Models*. Sage.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Carmines, E. G., & McIver, J. (1981). Analysing models with unobserved variables: Analysis of covariance structure. *Social Management: Current Issues*, 1(1), 65-115.
- Cüceloğlu, D. (2012). *Yeniden insan insana*. İstanbul: Remzi.
- Çınar, M., & Merç, A. (2022). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygıları ve Problem Çözmeye İlişkin İnançlarının İncelenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3),197-222.
- Dağdelen, M., & Yıldız, A. (2022). The relationship between the secondary school students' mathematics anxiety and mathematical literacy self-efficacy. *Journal of Computer and Education Research*, 10(20), 636-655.
- Dede, Y., & Dursun, Ş. (2008). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 295-312.
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P. ve Galassi, M. D. (1984). Math Anxiety: Relation With Situational Test Anxiety, Performance, Physiological Arousal, and Math Avoidance Behavior. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 580-583.
- Doruk, M., Öztürk, M., & Kaplan, A. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik öz-yeterlik algılarının belirlenmesi: kaygı ve tutum faktörleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-302.
- Dowker, A. (2019). Mathematics anxiety and performance. In *Mathematics Anxiety* (pp. 62-76). Routledge
- Dursun, Ö. (2010). *The relationships among preservice teachers' spatial visualization ability, geometry self-efficacy, and spatial anxiety*. (Yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Eldemir, H. H. (2006). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygısının bazı psiko-sosyal değişkenler açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Erdoğan, A., Kesici, Ş., & Şahin, İ. (2011). Lise öğrencilerinin başarı güdülerinin ve sosyal kıyaslama düzeylerinin matematik kaygılarını yordaması. *Elementary Education Online*, 10(2), 646-652.
- Erkek, Ö., & Işıksal-Bostan, M. (2015). Uzamsal Kaygı, Geometri Öz-Yeterlik Algısı ve Cinsiyet Değişkenlerinin Geometri Başarısını Yordamadaki Rollerini. *İlköğretim Online*, 14(1), 164-180.
- Erkek, Ö., Işıksal, M., & Çakıroğlu, E. (2017). Öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri ve uzamsal kaygıları üzerine bir çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 33-50.
- Ferguson, A. M., Maloney, E. A., Fugelsang, J., & Risko, E. F. (2015). On the relation between math and spatial ability: The case of math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 39, 1-12.
- Geary, D. C. (2022). Sex, mathematics, and the brain: An evolutionary perspective. *Developmental Review*, 63, 101010
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2013). Teachers' spatial anxiety relates to 1st- and 2nd-graders' spatial learning. *Journal Compilation*, 7(3), 196-199.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2013). *Multivariate data analysis*. Pearson Education Limited
- Hannafin, R. D., Truxaw, M. P., Vermillion, J. R., & Liu, Y. (2008). Effects of spatial ability and instructional program on geometry achievement. *The Journal of Educational Research*, 101(3), 148-157.
- Hlalele, D. (2012). Exploring rural high school learners' experience of mathematics anxiety in academic settings. *South African Journal of Education*, 32(3), 255-266.
- Honick, T. & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: a systematic review. *Educational Research Review*, 17, 63-84.
- İlhan, M., & Sünkür, M. Ö. (2012). Matematik kaygısı ile olumlu ve olumsuz mükemmeliyetçiliğin matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 178-188.
- Karççı, A., & Çetin, M. (2015). Yabancı dil Türkçe öğreniminde konuşma becerisinin gelişimini engelleyen kaygılar üzerine (Bosna Hersek örneğinde). *Turkish Studies*, 10(11), 971-986.
- Kargar, M., Tarmizi, R. A., & Bayat, S. (2010). Relationship between mathematical thinking, mathematics anxiety and mathematics attitudes among university students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8, 537-542.
- Katranç, M., & Kuşdemir, Y. (2015). Öğretmen adaylarının konuşma kaygılarının incelenmesi: Sözlü anlatım dersine yönelik bir uygulama. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 415- 445
- Kline, R. B. (2011). *Convergence of structural equation modeling and multilevel modeling*, in Williams, M. and Vogt, W.P. (Eds), *Handbook of Methodological Innovation in Social Research Methods*, Sage, London, pp. 562-589.
- Koçer, Z. (2019). Lise öğrencilerine özgü matematik kaygısı ve matematik kaygısı ölçeğinin (MKÖ)'nin uygulanmasına dair bir değerlendirme. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 19-35.
- Lawton, C. A. (1994). Gender differences in way-finding strategies: relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex Roles*, 30(11/12), 765-779.
- Lawton, C. A. (1996). Strategies for indoor wayfinding: The role of orientation. *Journal of Environmental Psychology*, 16, 137-145.
- Lawton, C., & Kallai, J. (2002). Gender differences in wayfinding strategies and anxiety about wayfinding: A cross-cultural

- comparison. *Sex Roles*, 47, 389-401.
- Lazarus, M. (1974). Mathophobia: Some Personal Speculations. *National Elementary Principal*, 53, 16-22.
- Medikoğlu, O. (2020). İlkokul öğrencilerinin matematik öz yeterlik kaynakları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 35-52.
- Poçan, S., Açıkgül, K., & Şad, S. N. (2020). Uzamsal kaygı ölçeğinin Türkçeye uyarlaması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(34), 64-83.
- Rafi, A., Samsudin, K. A., & Said, C. S. (2008). Training in spatial visualization: The effects of training method and gender. *Educational Technology & Society*, 11(3), 127-140.
- 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.
- Ramirez, G., Gunderson, E.A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2012). Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(3), 474-487.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric Data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Saban, A. (2002). Çoklu zekâ teorisi ve eğitim. (İkinci Baskı). Ankara: Nobel Yayınları
- Sarı, M. H. (2016). Uzamsal beceri ve uzamsal kaygı arasındaki ilişki: Sınıf öğretmeni adayları üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(3), 646.
- Selçuk, Z. (1999). *Gelişim ve Öğrenme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Suinn, R. M., & Edwards, R. (1982). The measurement of mathematics anxiety: The mathematics anxiety rating scale for adolescents—MARS-A. *Journal of Clinical Psychology*, 38(3), 576-580.
- Taşdemir, C. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 5 (1), 1-12.
- TDK. (2010). *Türkçe sözlük*. Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Terlecki, M. S., Newcombe, N. S., & Little, M. (2008). Durable and generalized effects of spatial experience on mental rotation: Gender differences in growth patterns. *Applied Cognitive Psychology*, 22(7), 996-1013.
- Tobias, S. (1976). Math anxiety: Why is a smart girl like you counting on your fingers. *Ms*, 5(1), 56-59.
- Tokar, L. (2022). *Okul öncesi öğretmenlerinin yön bulma stratejileri ile uzamsal kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Toptaş, V., & Gözel, E. (2018). Türkiye’de matematik kaygısı ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 136-146.
- Ültaş, İ. (2005). *Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematik kaygı ölçeği (MKÖ-Ö)’nin geliştirilmesi ve matematik kaygısına ilişkin bir değerlendirme* (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye).
- Yurt, E. (2022). Mathematics self-efficacy as a mediator between task value and math anxiety in secondary school students. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(2), 1204-1221.
- Yurt, E., & Sünbül, A. M. (2014). A Structural Equation Model Explaining 8th Grade Students’ Mathematics Achievements. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(4), 1642-1652.
- Yurt, E., & Şahin, I. (2015). An investigation of the relationships between secondary school students’ motivational beliefs and mathematics anxieties through canonical correlation analysis. *Journal of Theory and Practice in Education*, 11(4), 1106-1123.