

6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK  
YETENEĞİNDEKİ CİNSİYET  
FARKLILIKLARI: ÜYEP ÖRNEĞİ

Ülkü AYVAZ  
(Yüksek Lisans Tezi)  
Mayıs 2014

6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK YETENEĞİNDEKİ CİNSİYET  
FARKLILIKLARI: ÜYEP ÖRNEĞİ

ÜLKÜ AYVAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Üstün Zekâlılar Öğretmenliği Programı

Danışman: Prof. Dr. Uğur SAK

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Mayıs, 2014

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Ülkü AYVAZ'ın "6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Yeteneğindeki Cinsiyet Farklılıkları: Üyep Örneği" başlıklı tezi 26.05.2014 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri üyeleri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca Özel Eğitim Anabilim Dalı Üstün Zekalılar Öğretmenliği yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof.Dr. Uğur SAK	
Üye	: Doç.Dr. Yavuz AKBULUT	
Üye	: Yard.Doç.Dr. Fatih KARABACAK	

Prof.Dr. Esra CEYHAN  
Anadolu Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

## YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ

### 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK YETENEĞİNDEKİ CİNSİYET FARKLILIKLARI: ÜYEP ÖRNEĞİ

Ülkü AYVAZ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı  
Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Mayıs 2014

Danışman: Prof. Dr. Uğur SAK

Bu araştırmada genel matematik yeteneğindeki ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıkları incelenmiştir. Araştırma, Anadolu Üniversitesi bünyesinde yer alan Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'na 2009-2013 yılları arasında başvuru yapan 1393 6.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 683'ü kız, 710'u ise erkektir. Araştırmada matematik yeteneğini ölçmek için, matematik alanında üstün yetenekli öğrencileri tanılamak amacıyla geliştirilmiş olan Matematiksel Yetenek Testi (MYT) kullanılmıştır. Sayı dizileri, sayısal analogi, figüratif rotasyon, figüratif diziler, figüratif analogi, koşullu mantık, lineer mantık, sayılar-ölçme, cebir, geometri ve istatistik-olasılık olmak üzere 11 alt testten oluşan MYT, bu alt testlere ilişkin becerilerin yanı sıra genel matematik yeteneğini de ölçmektedir.

Araştırmada matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıkları üç kategoriye göre incelenmiştir: genel matematik yeteneği, matematik yeteneğinin alt becerileri ve genel matematik yeteneğindeki üst ve alt %10'luk dilimler. Genel matematik yeteneğindeki

cinsiyet farklılıklarını kıyaslamak için iki faktörlü ANOVA, alt becerilerdeki cinsiyet farklılıklarını kıyaslamak için ise tek faktörlü MANOVA yapılmıştır. Üst ve alt %10'luk dilimlerdeki cinsiyet farklılıkları da genel matematik yeteneğine ve matematik yeteneğinin alt becerilerine göre incelenmiştir. Bu dilimlerde yer alan öğrencilerin genel matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarını kıyaslamak için bağımsız örneklem t-testi, alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını incelemek için ise tek faktörlü MANOVA gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen verilerin analizi sonucu, genel matematik yeteneğinde erkeklerin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Alt becerilerdeki cinsiyet farklılıklarının incelenmesi sonucu sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, sayılar-ölçme ve figüratif rotasyon alt alanlarında erkeklerin lehine anlamlı farklılık bulunurken; geometri, istatistik ve olasılık, figüratif diziler ve figüratif analogi alt alanlarında erkeklerin ve kızların benzer yetenek düzeyine sahip oldukları bulunmuştur. Üst ve alt % 10'luk dilimlerde yer alan öğrencilerin genel matematik yeteneklerinin ve matematik yeteneğinin alt becerilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Ancak üst ve alt %10'luk dilimlerde kızların ve erkeklerin bulunma oranları incelendiğinde; erkeklerin üst %10'luk dilimde kızlara göre ve kızların alt %10'luk dilimde erkeklere göre anlamlı olarak daha fazla olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular, erkeklerin genel matematik yeteneğinde ve matematik yeteneğinin pek çok alt becerisinde kızlara göre daha yetenekli olduklarını göstermektedir.

**Anahtar Sözcükler:** cinsiyet farklılıkları, matematik yeteneği, Matematiksel Yetenek Testi, 6.sınıf öğrencileri, ÜYEP, üstün yetenek

## ABSTRACT

### GENDER DIFFERENCES IN MATHEMATICAL ABILITY OF 6<sup>TH</sup> GRADERS: THE EPTS (ÜYEP) CASE

Ülkü AYVAZ

Division of Gifted Education

Anadolu University, Graduate School of Educational Sciences, May-2014

Advisor: Prof. Dr. Uğur SAK

The purpose of this thesis was to investigate gender differences in mathematical ability with a focus on differences in components and among high and low ability. The study included 1393 sixth grade students who applied for admission to the Education Programs for Talented Students (EPTS) at Anadolu University from 2009 to 2013. Of the participants, 683 were girls and 710 were boys. The TMT (Test of Mathematical Talent) developed to identify talented students in mathematics was used to measure students' mathematical ability. The TMT includes eleven subtests: number series, numerical analogy, figurative rotation, figurative series, figurative analogy, conditional logic, linear logic, numbers-measurement, algebra, geometry and statistics-probability.

Data analyses included a comparison of gender differences in general mathematical ability and sub-skills of mathematical ability of the participants and of the top and bottom 10% of the participants. Two-factor ANOVA was conducted to examine gender differences in general mathematical ability and one-factor MANOVA was used to analyze gender differences in sub-skills of mathematical ability. Gender differences in the top and bottom 10% were examined using one-factor MANOVA and independent

samples t-test. The findings showed that there was a statistically significant gender difference in general mathematical ability. Boys' performance was found to be significantly higher than girls' performance. Boys scored significantly higher than girls in number series, numerical analogy, linear logic, conditional logic, algebra, numbers-measurement and figurative rotation subtests while girls' and boys' scores did not differ in geometry, statistics-probability, figurative series and figurative analogy subtests. Performance of boys and girls in the top and bottom 10% did not differ significantly in general mathematical ability and sub-skills of mathematical ability. However, the proportion of boys in the top 10% was significantly higher than that of girls and the proportion of girls in the bottom 10% was significantly higher than that of boys. Findings imply that boys have higher mathematical ability than do girls.

**Key words:** gender differences, mathematical ability, 6<sup>th</sup> graders, Test of Mathematical Ability, EPTS

## ÖNSÖZ

Akademik yaşantımın ilk basamağını tamamlamış ve bu alandaki kişilerin en önemli süreç olarak nitelendirdiği doktora sürecinin eşiğine gelmiş bulunmaktayım. Yaşadığım bu zorlu süreçte edindiğim bilgi ve deneyimlerin beni hedeflerime ve hayallerime bir adım daha yaklaştırdığı inancındayım. Bu sürecin bir sonucu olan bu tez her ne kadar benim ortaya koyduğum bir ürün olarak düşünülse de, tezimin bu aşamaya gelmesinde şüphesiz ki pek çok insanın emeği bulunmaktadır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca kazandırdığı bakış açısı ve bilgi donanımı ile bu tezin ortaya çıkmasında çok büyük emeği geçen değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Uğur SAK'a her türlü desteği ve rehberliği için sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Verdikleri değerli dönütler ve çalışma disiplini açısından kazandırdıkları bakış açısı için sayın jüri üyelerim Doç. Dr. Yavuz AKBULUT'a ve Yard. Doç. Dr. Fatih KARABACAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması sürecimde yardımını hiç esirgemeyen ve hep yanımda olan değerli hocalarım Prof. Dr. Soner DURMUŞ'a, Yard. Doç. Dr. Sefa DÜNDAR'a ve Yard. Doç. Dr. Hakan YAMAN'a yardımları, destekleri ve anlayışları için minnettarım. Ayrıca değerli çalışma arkadaşlarıma manevi destekleri, yardımları ve dostlukları için sonsuz teşekkür ederim.

Çalışma verilerine ulaşmamı sağlayan ve bu süreçte her zorlukta yanımda olan kıymetli ÜYEP çalışanı arkadaşlarıma, özellikle de Bilge BAL SEZEREL'e sonsuz teşekkür ediyorum.

Şüphesiz ki bu aşamaya gelmemi sağlayan en önemli etmen sevgili ailemdir. Yaşamım boyunca gösterdikleri sevgi, destek ve anlayışları için kıymetli annem Mevlüde YEŞİLYURT'a, kıymetli babam Fikri YEŞİLYURT'a, kıymetli ablam Özlem ŞENLİK'e ve kıymetli abim Servet Seçkin ŞENLİK'e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum. Değerli ve sevgili AYVAZ ailesine de destekleri ve sevgileri için teşekkür ederim.



Ve verdiği sonsuz destek, gösterdiği sonsuz anlayış, sabır ve sevgi ile bu süreci ve hayatı bana kolaylaştıran, varlığı ile bana güç veren biricik eşim Harun AYVAZ...Teşekkürlerin ve sevgilerin en büyüğü ve en güzeli senin için...İyi ki varsın...

Ülkü AYVAZ

## ÖZGEÇMİŞ

Ülkü AYVAZ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Üstün Zekâlılar Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı

### Eğitim

2005- 2010: Boğaziçi Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği

2001- 2005: Zile Anadolu Öğretmen Lisesi

### Başarılar

2010: Boğaziçi Üniversitesi- Bölüm Birinciliği

2005: Zile Anadolu Öğretmen Lisesi- Okul Birinciliği

2001: Yavuz Selim Naci Giray İlköğretim Okulu- Okul Birinciliği

### Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı: Zile, 1987

Cinsiyet: Bayan

Dil: İngilizce

## İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	ii
YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ .....	iii
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ .....	vii
ÖZGEÇMİŞ .....	ix
İÇİNDEKİLER .....	x
TABLolar LİSTESİ .....	xii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
Problem Durumu .....	1
Araştırmanın Amacı .....	3
Araştırmanın Önemi .....	4
Sayıtlar .....	4
Sınırlılıklar .....	5
İKİNCİ BÖLÜM: İLGİLİ ALANYAZIN .....	6
Zekâ Düzeyindeki Cinsiyet Farklılıkları .....	6
Matematik Başarısındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	12
Matematik Başarısındaki Cinsiyet Farklılıklarına Neden Olan Bazı Faktörler .....	17
Önyargı(lar) .....	18
Öz Yeterlilik .....	20
Özgüven .....	23
Matematik Kaygısı .....	27
Matematik Yeteneğindeki Cinsiyet Farklılıkları .....	29
Konu Alanı ve Madde Türü Açısından Cinsiyet Farklılıkları .....	35
Örnekleme Seçilmişliği ve Dağılımın Uç Kısımlarındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	41
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM .....	46
Araştırma Modeli .....	46

Çalışma Grubu .....	46
Veri Toplama Aracı .....	47
MYT Üzerine Yapılan Araştırmalar .....	50
Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi.....	52
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM .....	54
MYT Genel Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları.....	54
MYT Alt Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	57
Üst %10'luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Genel Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	61
Üst %10'luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Alt Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	63
Alt %10'luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Genel Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	66
Alt %10'luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Alt Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları .....	67
BEŞİNCİ BÖLÜM: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	72
Sonuçlar .....	72
Genel Matematik Yeteneği.....	72
Matematik Yeteneğinin Alt Becerileri .....	76
Üst ve Alt %10'luk Dilimler .....	81
İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	84
KAYNAKÇA.....	85

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: <i>Katılımcıların Özellikleri</i> .....	47
Tablo 2: <i>Cinsiyet ve Yıllara Göre MYT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	54
Tablo 3: <i>Cinsiyet ve Yıllara Göre MYT Puanlarına İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları</i> .....	55
Tablo 4: <i>Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	58
Tablo 5: <i>Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü MANOVA Sonuçları</i> .....	60
Tablo 6: <i>Üst %10'luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler</i> .....	61
Tablo 7: <i>Üst %10'luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t- Testi Sonuçları</i> .....	62
Tablo 8: <i>Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	63
Tablo 9: <i>Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü MANOVA Sonuçları</i> .....	65
Tablo 10: <i>Alt %10'luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler</i> .....	66
Tablo 11: <i>Alt %10'luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları</i> .....	67
Tablo 12: <i>Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....	68
Tablo 13: <i>Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü MANOVA Sonuçları</i> .....	70

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenmesi için gerçekleştirilen çalışmanın bu bölümünde; araştırma problemi, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlar ve sınırlılıklara yer verilmiştir.

#### Problem Durumu

Cinsiyet farklılıkları ile ilgili uzun yıllardır yapılan çeşitli çalışmalar, değişkenin matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar içerisinde önemli bir yere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Matematik alanında çalışan bilim insanlarının sayıları cinsiyet açısından incelendiğinde, erkeklerin kadınlara göre daha fazla oluşu göze çarpmaktadır. Bilim insanlarının sayılarında cinsiyet açısından görülen bu farklılık, matematikte erkeklerin kadınlara göre daha başarılı ve yetenekli olduklarına dair insanların sahip oldukları inançları destekler niteliktedir (Banaji ve Greenwald, 2002; Brown ve Josephs, 1999; Walsh, Hickey ve Duffy, 1999). İnsanların genel olarak bu görüşe sahip olmasının yanı sıra öğretmenlerin de bu inancı katıldığı ve sergiledikleri davranışlarla bu durumu öğrencilerine yansıttığı görülmektedir (Jewett, 1996'dan akt. Grassi ve Henriques, 2004). Matematik yeteneği konusunda ortaya çıkan bu durumlar araştırmacıları matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarını çeşitli açılardan incelemeye yönlendirmiştir.

Matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarını konu edinen araştırmalar incelendiğinde farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bu araştırmalardan bir kısmı erkeklerin lehine olan bir farklılıktan bahsederken (Allik, Must ve Lynn, 1999; Casey, Nutall ve Benbow, 1995; Fan, Chen ve Matsumoto, 1997) bazılarının da kızların matematik alanında daha iyi olduklarını belirttiği görülmektedir (Kerr, 1997; Lubinski ve Benbow 1992; Sanchez, Liera, Barbera ve Cuesta, 2007). Bazı araştırmalarda ise matematik alanında cinsiyet açısından herhangi bir farklılık bulunmadığı belirtilmektedir (Colom ve Garcia-Lopez, 2002; Ding, Son ve Richardson, 2006).

Alanyazın incelendiğinde ulaşılan farklı sonuçların nedenleri ile ilgili farklı görüşler ileri sürüldüğü görülmektedir. Sriraman (2008), biyolojik kökenli bazı

nedenlerden dolayı erkeklerin matematik zekâsının ve yeteneğinin kızlardan daha ileri olduğunu ve matematik alanında daha yaratıcı olduklarını ifade etmiştir. Erkeklerin beyninin sol, kızların beyninin ise sağ lobunun gelişmiş olması ve sol lobun matematiksel yaratıcılık, üç boyutlu düşünme gibi görevlerinin olması, belirtilen biyolojik nedenler arasında gösterilmiştir (Sriraman, 2008).

Diğer araştırmacılar ise matematik alanında erkekler ve kızlar arasındaki bu farkın hızla yok olduğunu; akıl yürütme ve yaratıcılık gibi konuları da kapsamak üzere kızların ve erkeklerin ortak bir paydada buluşmaya başladıklarını ifade etmektedirler (Kerr, 1997; Lubinski ve Benbow 1992; Sanchez, Liera, Barbera ve Cuesta, 2007). Ancak geçmişe oranla daha az olan bu farkın az da olsa korunduğunu söylemek olanaklıdır. Bunun nedenleri arasında bazı araştırmaların değindiği biyolojik faktörler ve toplumun erkeklerin matematik alanında daha zeki olduğunu düşünmesinin kızlar üzerinde oluşturduğu olumsuz etkiler sayılabilir (Kerr, 1997).

Konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde genel matematik yeteneğini değerlendiren araştırmaların oldukça çok olduğu görülmektedir. Bazı araştırmacılar genel matematik yeteneğini değerlendirmenin, cinsiyet farklılıkları ile ilgili duruma yeterince açıklık getiremeyebileceğini düşünmeleri nedeniyle alt alanlar ile ilgili araştırmalar da gerçekleştirmişlerdir (Becker, 1990; Delgado ve Prieto, 2004; Liu ve Wilson, 2009a). Alt alanlar ile ilgili yapılan araştırmaların bulgularında erkeklerin ve kadınların farklı alt alanlarda birbirlerine göre üstünlük sağladıkları bulunmuştur. Bu durum araştırmacıların ilgisini çekmekle birlikte matematik alanındaki cinsiyet farklılığına başka bir bakış açısı kazandırmıştır.

Matematik oldukça kapsamlı bir bilim dalı olması nedeniyle pek çok alt alana sahiptir. Matematiğin bu alt alanlara ait çeşitli beceriler gerektirdiği göz önünde bulundurulduğunda, matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının genel olarak incelenmesi, bu durumu açıklamada yetersiz kalabilmektedir. Çünkü genel matematik yeteneğinde anlamlı cinsiyet farklılıklarına ulaşılmaması alt alanlarda da cinsiyet farklılıklarının olmadığı anlamına gelmemektedir (Harris ve Carlton, 1993). Kızlar bir alt alanda erkeklere göre daha yetenekli iken farklı bir alt alanda tersi bir durumla karşılaşılabilir. Kızların bir alt testte erkeklerden daha yüksek puan aldıkları ve erkeklerin ise başka bir alt testte kızlardan daha yüksek puan aldıkları bir testin sonuçlarının toplam puan açısından değerlendirilmesi, matematik yeteneğindeki cinsiyet

farklılıklarını ortaya çıkarmakta yetersiz kalabilir. Çünkü farklı alt testlerde elde edilen yüksek puanların birbirlerini dengelemesi sonucu gerçekte var olan cinsiyet farklılıkları, yalnızca genel matematik yeteneğinin incelenmesi sonucu ortaya çıkmayabilir. Ayrıca cinsiyet farklılıklarının yalnızca genel matematik yeteneği açısından değerlendirilmesi sonucu cinsiyet açısından anlamlı bir farklılığa ulaşılması, elde edilen sonucun kızların veya erkeklerin matematiğin hangi alt becerilerinde daha iyi oldukları sorusuna açıklık getirmeyecektir. Bu bağlamda yalnızca genel matematik yeteneğinin incelenmesinin matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarını açıklamada yetersiz ve yüzeysel kaldığı düşünülmektedir. Bu nedenle matematik yeteneğinde cinsiyet farklılığı varsa, bu farkın ortaya çıkarılması için alt alanlara ait becerilerin de incelenmesi ve bu incelemelerin de göz önünde bulundurulması daha doğru sonuçlara ulaşmaya yardımcı olacaktır.

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, genel matematik yeteneğindeki ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin Matematiksel Yetenek Testi (MYT) ile ölçülen genel matematik yetenek düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
2. Öğrencilerin MYT ile ölçülen genel matematik yeteneğinin alt becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. a) Üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT ile ölçülen genel matematik yetenek düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?  
 b) Üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT ile ölçülen genel matematik yeteneğinin alt becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?  
 c) Alt %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT ile ölçülen genel matematik yetenek düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?  
 d) Alt %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT ile ölçülen genel matematik yeteneğinin alt becerileri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?



## Araştırmanın Önemi

Matematik alanındaki cinsiyet farklılıkları çeşitli araştırmacılar tarafından farklı açılardan incelenmiştir. Araştırmacılar matematik başarısı, matematik yeteneği, matematik kaygısı, zekâ düzeyi gibi çeşitli değişkenleri cinsiyet farklılıkları açısından incelemişlerdir. Matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının genel olarak incelenmesinin yanı sıra matematik yeteneğinin alt becerilerindeki farklılıklar da bazı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. Matematik yeteneği geniş kapsamlı olmasından dolayı farklı pek çok beceriyi bünyesinde barındırmaktadır. Bu nedenle bazı araştırmalar matematik yeteneğinin farklı alt becerilerini incelemektedirler. Ancak bu araştırmalar incelendiğinde, araştırmaların matematik yeteneğinin bazı alt alanları ile ilgili inceleme yaptıkları görülmektedir (Becker, 1990; Delgado ve Prieto, 2004; Liu ve Wilson, 2009a). Bu nedenle bu çalışmada kullanılan ve üstün yetenekli öğrencileri tanılamak için geliştirilmiş olan Matematiksel Yetenek Testi ayrıca önem kazanmaktadır. Çünkü MYT, 11 alt testten oluşmakta ve testi alan kişilere ilişkin çok ayrıntılı alt test veya alt beceri puanları vermektedir. Bu noktadan bakıldığında bu çalışmada yapılan çalışmaların genel matematik yeteneğini ve genel matematik yeteneğinin alt becerilerini kapsamlı bir şekilde ortaya koyabileceği ve bu veriler ile kapsamlı bir cinsiyet analizi yapılabileceği söylenebilir. Ayrıca çalışma kapsamında tüm katılımcıların yanı sıra üst ve alt%10'luk dilimlerde yer alan öğrencilerin genel matematik yeteneklerinin ve bu yeteneğin alt becerilerinin incelenmesi, dağılımın uç kısımlarında cinsiyet faktörüne ilişkin farklılıkların ortaya konmasına ve daha ayrıntılı sonuçlara ulaşılmasına olanak sağlayacaktır. Bu tür bir analiz önceki çalışmalarda yeterince yer almadığından matematik yeteneğinin alt ve üst gruptaki dağılımlarına ilişkin yeni incelemelere gereksinim duyulmaktadır.

## Sayıtlar

Bu çalışma aşağıdaki temel sayıtlara dayanmaktadır:

- MYT'nin genel matematik yeteneğini ve matematik yeteneğinin alt becerilerini ölçmede yeterli olduğu kabul edilmiştir.
- Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)'nin tanılama sınavlarına katılan öğrencilerin MYT'ye samimiyetle yanıt verdikleri kabul edilmiştir.

### Sınırlılıklar

Bu çalışma,

- 2009-2013 yılları arasında ÜYEP'e başvuran altıncı sınıf öğrencileri,
- ÜYEP tanılama sınavına katılan altıncı sınıf öğrencilerinin MYT genel test puanlarının ve alt test puanların değerlendirilmesi,
- MYT'nin 11 alt testi ile gerçekleştirilen matematik yeteneği ölçümü ile sınırlıdır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### İLGİLİ ALANYAZIN

Çalışmanın bu bölümünde matematik alanındaki cinsiyet farklılıkları ve bu farklılıklara neden olan çeşitli faktörler kapsamlı olarak tartışılmıştır. Matematik alanındaki cinsiyet farklılıkları; zekâ düzeyi, matematik yeteneği, matematik başarısı, konu alanı ve madde türü, örneklem seçilmişliği ve dağılımın uç kısımları başlıkları altında incelenmiştir.

#### Zekâ Düzeyindeki Cinsiyet Farklılıkları

Zekâ düzeyinin incelenmesi bir alana ait başarı, yetenek, performans gibi faktörleri değerlendirirken daha anlamlı sonuçlara ulaşmak açısından önemli bulgular ortaya çıkaracaktır. Alan yazında matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına dair çalışmalar incelendiğinde bu kavramlar arasındaki ilişkiyi konu edinen araştırmalara rastlanmaktadır. Bu nedenle zekâ düzeyinin cinsiyet faktörüne göre incelenmesi, var olan farklılıkların daha anlamlı biçimde açıklanmasına katkı sağlayacaktır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde, erkeklerin ve kızların zekâ düzeylerinin benzer olduğunu savunan araştırmalara rastlandığı gibi (Brody, 1992; Colom ve Garcia-Lopez, 2002; Colom, Juan-Espinosa, Abad ve Garcia, 2002; Geary, Saults, Liu ve Hoard, 2000; Jensen, 1998); farklı olduğunu iddia eden araştırmalar da bulunmaktadır (Allik, Must ve Lynn, 1999; Feingold, 1992; Lynn ve Irwing, 2004; Lynn, 1998; Nyborg, 2005).

Zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıkları ile ilgili araştırmaların çoğunda genel zekâ (g) kullanılmıştır. Colom, Juan-Espinosa, Abad ve Garcia (2002) çalışmalarında, kadınlar ve erkeklerin g faktörüne göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek için 4256 kadın ve 6129 erkek olmak üzere toplam 10 475 yetişkin ile çalışmışlardır. Bu çalışma, g'deki cinsiyet farklılıklarının çalışıldığı en büyük örnekleme sahip olması özelliği ile diğer çalışmalara göre üstünlük kazanmaktadır. Katılımcılara uygulanan ilk test, Birincil Zihinsel Yetenekler (Primary Mental Abilities- PMA) ölçeğinden alınan sözcük haznesi, sözel akıcılık, uzamsal rotasyon ve tümevarımsal muhakeme alt alanları ve bunlara eklenen “monedas (bir bozuk para dizisinin büyüklüğüne ait kombinasyona dayanır)” alt alanını içermektedir. İkinci test ise, ilki ile ortak dört alt alana –sözcük haznesi, uzamsal rotasyon, tümevarımsal muhakeme, monedas- ve ek olarak Ayrımsal

Yetenek Testi'nden (The Differential Aptitude Test) alınan sözel sorgulama ve bir soyut sorgulama testi olan "dominoes" alt testlerinden oluşmaktadır. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, birinci testin alt alanları için hesaplanan etki değerleri şu şekildedir: Sözcük haznesi: 0,15, sözel akıcılık: -0,15, uzamsal rotasyon: 0,4, tümevarımsal muhakeme:-0,10 ve monedas: 0,76. İkinci test için hesaplanan etki değerleri ise sözcük haznesi: 0,17, sözel sorgulama: 0,22, monedas: 0,75, tümevarımsal muhakeme: -0,19, dominoes: 0,09 ve uzamsal rotasyon: 0,33 şeklindedir. Elde edilen etki değerleri, erkeklerin ve kızların (negatif etki değeri kızların puanlarının daha iyi olmasıdır) testlerin farklı alt alanlarında birbirlerine üstünlük sağladıklarını göstermektedir. Yani, genel bir cinsiyet üstünlüğünden söz etmek olanaklı değildir. Bu nedenle araştırmacılar, g faktörünün en büyük örnekleme çalışıldığı bu araştırmada, zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıklarının ihmal edilebilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Colom ve Garcia-Lopez (2002) 1772 kız ve 2300 erkekten oluşan 4072 katılımcı ile zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıkları üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında Raven'in İleri İlerleyici Matrisleri (The Raven's Advanced Progressive Matrices), Kültürden Bağımsız Zekâ Testi (The Culture-Fair Intelligence Test) ve Tümevarımsal Muhakeme Testi (The PMA Inductive Reasoning Test) olmak üzere üç farklı ölçek kullanmışlardır. Kızlar, Tümevarımsal Muhakeme Testi'nde erkeklerden, erkekler ise Raven'in Matrisi'nde kızlardan daha yüksek puan elde etmişlerdir. Diğer ölçekte ise herhangi bir cinsiyet farkına rastlanmamıştır. Farklı ölçekler üzerinde elde edilen bu tutarsızlıktan dolayı, araştırmacılar zekâ düzeyinde bir cinsiyet farklılığı olmadığını; çünkü eğer herhangi bir farklılık olsaydı bu sonucun tüm ölçeklerde benzer şekilde elde edileceğini ileri sürmüşlerdir.

Geary, Sauls, Liu ve Hoard (2000) ise 113 erkek ve 123 kızdan oluşan daha küçük bir çalışma grubu ile uzamsal algılama, hesapsal akıcılık ve aritmetiksel sorgulamadaki cinsiyet farklılıkları üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada bahsi geçen üç değişkenin yanı sıra katılımcıların zekâ düzeyi de incelenmiş ve zekâ düzeylerinin belirlenmesi için Raven' in İlerleyici Matrisi (The Raven's Progressive Matrices) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda erkeklerin aritmetiksel sorgu, uzaysal algılama ve hesapsal akıcılık puanları kızlara göre anlamlı düzeyde bir farklılık gösterirken, kızların ve erkeklerin genel zekâ düzeyleri arasında anlamlı bir

farka ulaşılmamıştır. Kızların zekâ düzeyi 113,4 (ss: 12) ve erkeklerin zekâ düzeyi 114,6 (ss: 11,6) olarak hesaplanmıştır. Araştırmacıların da belirttiği üzere bu sonuçlara göre erkelerin ve kızların zekâ düzeyleri arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır.

van der Sluis, Posthuma, Dolan, de Geus, Colom ve Boomsma (2006), yaşları 18 ve 46 arasında değişen 228 erkek ve 294 kadından oluşan, toplamda 522 kişilik örneklem ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, katılımcıların zekâ düzeylerini tespit etmek için Wechsler Zekâ Testi III' ün Almancaya uyarlanmış (The Dutch adaptation of The Wechsler Intelligence Scale) sürümünü kullanarak, ölçeğin alt testlerinde gözlenen cinsiyet farklılıklarının, genel zekâdaki (g) cinsiyet farklılıklarına atfedilip edilemeyeceğini sorgulamışlardır. Elde edilen veriler sonucunda, erkeklerin sözel anlama ana başlığı altındaki bilgi (ort: 10,74, ss: 2.92; ort: 8,82, ss: 2.91), kısa süreli bellek başlığı altındaki aritmetik (ort: 10,84, ss: 3.09; ort: 9,56, ss: 3,02) alt testlerinde ve sözel zekâ (ort: 98,62, ss: 13.07; ort: 93,04, ss: 12.12) testinde kızlara oranla daha iyi; kızların ise algısal hız testinde ( ort: 11,73, ss: 2.90; ort: 9,91, ss: 2.67) erkeklere oranla daha iyi performans sergiledikleri bulunmuştur. Ancak sözel anlama testindeki maddelerin erkeklerin lehine olmasından dolayı yanlış olduğu düşünülmüş ve genel zekânın hesaplanmasında kullanılmamıştır. Araştırmacılar bulunan bu farklılıklardan dolayı, erkeklerin ve kadınların bilişsel yetenekler bakımından farklılık gösterdiklerini, ancak bu farklılıkların genel zekâda görülen farklılıklardan kaynaklanmadığını belirtmişlerdir.

Zihinsel yeteneklerdeki cinsiyet farklılıklarını incelediği araştırmasında Feingold (1992), zekâ kavramını da bir değişken olarak ele almış ve var olan farklılıkları bu değişken açısından 1955 ve 1981 yıllarında elde edilen verilere göre değerlendirmiştir. 1955 yılındaki grupta, çeşitli yaş, eğitim düzeyi ve meslek grubundaki 1700 kişiden oluşan örnekleme eşit sayıda erkek ve kadın yer almaktadır. Bu gruptaki kişilerin zekâ düzeyinin belirlenmesi için onlara sözel yetenek, sayısal yetenek, uzamsal görselleştirme, kısa süreli bellek, algısal hız ve diğer sözel olmayan yeteneklerle ilgili soruları içeren Wechsler Yetişkin Zeka Ölçeği (The Wechsler Adult Intelligence Scale) uygulanmıştır. 1981 yılındaki grupta yer alan 1880 kişiye ise Wechsler Yetişkin Zekâ Ölçeği' nin revize edilmiş –uygulama ve puanlanma ile ilgili küçük değişiklikler içeren formu (The Wechsler Adult Intelligence Scale- Revised) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda her iki yılda da erkeklerin bilgi, sayı dizileri ve küp deseni olmak üzere üç

alt testte kadınlardan daha iyi performans sergiledikleri; kadınların ise yalnızca algısal hız alt testinde erkeklerden daha iyi oldukları bulunmuştur. Erkekler ve kadınlar dört sözel yetenek testinin üç tanesinde (anlama, benzerlik ve sözcük bilgisi) her iki yılda da benzer performans göstermişlerdir. Son üç alt teste ise bir düşüş yaşanmış; 1955 yılında resim düzenleme ve resim tamamlama testlerinde erkekler daha iyi performans sergilerken, aynı durum 1981 yılı için geçerli olmamıştır. Aritmetik alt testinde erkeklerin performansı kadınlara oranla her iki yılda daha iyi olsa da, 1981 yılında %13'lük bir düşüş hesaplanmıştır. Bu sonuç da yalnızca erkeklerin kadınlardan veya kadınların erkeklerden daha üstün olmadığını, bunun yerine erkeklerin ve kadınların farklı alanlarda birbirlerine üstünlük göstermekte olduklarını ortaya koymaktadır.

Alan yazında zekâ düzeyinde cinsiyet farklılığı görülmediğini belirten araştırmacıların tersine; Colom ve Lynn (2004), erkeklerin beyninin daha büyük olmasından dolayı, IQ puanlarının kızlara göre daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. Farklı araştırmacılar tarafından Amerikan ve İngiliz örneklemeler ile yapılan çalışmalar ile elde edilen sonucun İspanyol örneklem için de geçerli olup olmadığını bulmayı amaçlayan çalışmada, yaşları 12 ve 18 arasında değişen 1027 erkek ve 924 kız olmak üzere 1951 katılımcı bulunmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Ayrımsal Yetenek Testi'nin (The Differential Aptitude Test – DAT-5) 2000 yılında İspanya'da standardize edilmiş sürümü kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, kızların erken yaşlarda erkeklere oranla daha iyi oldukları, ilerleyen yaşla birlikte bu durumun tam tersine döndüğü görülmektedir. Örneklemde IQ puanları yaşa göre incelenecek olursa, kızların IQ puanlarının 12 yaşında 1,6; 13 yaşında ise 1,8 daha fazla olduğu görülmektedir. 14 yaşında erkeklerin lehine olan değişim sonucu puanları artmakta ve erkekler 1,5 puan öne geçmektedirler. 15 yaşına gelindiğinde sıfırlanan fark düzeyinin, sonraki yıllarda yine erkeklerin lehine olduğu görülmekte; 16 yaşında 1,3; 17 yaşında 3,9 puan olan fark; 18 yaşında 4,3 düzeyine kadar yükselmektedir. Bu veriler ışığında araştırmacılar, erkeklerin ve kızların IQ puanı farkını 4,3 olarak belirtmekte ve bu sonucun Amerikan ve İngiliz örneklemelerle yapılan çalışmalar ile elde edilen verilerle benzer olduğunu söylemektedirler.

Zekâ düzeyi ile ilgili yaptıkları meta-analiz çalışmalarında Lynn ve Irwing (2004), toplam 80 928 kişiden oluşan bir örnekleme içeren 57 araştırmayı incelemişlerdir. İncelenen araştırmalarda zekâ düzeyini incelemek için ölçek olarak

Standart ve İleri İlerleyici Matrisler (The Standard and the Advanced Progressive Matrices) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda yetişkinlerdeki cinsiyet farkı 5 IQ puanı –erkeklerin lehine- olarak hesaplanmıştır. Ancak bu farklılık 15 yaşından sonra ortaya çıkmakta ve daha öncesinde ise erkeklerin IQ puanının kızların IQ puanından 3,2 puan daha fazla olduğu görülmüştür. Bu sonuç da zekâ düzeyindeki farkın ilerleyen zamanla beraber arttığını göstermektedir. Bu sonuç, kültürel etkilerin yaş ilerledikçe kızlar üzerine baskı oluşturabileceğini ve bunun da kızların zekâ düzeylerinde etki yaratabileceğini düşündürmektedir. Buna göre kızların zekâ düzeylerindeki olumsuz toplumsal etkiler yaş ilerledikçe katlanarak arttığı olasılığını öne çıkarmaktadır.

Alan yazında daha küçük örnekleme gerçekleştirilmiş, ancak Lynn ve Irwing' in meta-analiz çalışmalarını destekleyen farklı araştırmalar bulunmaktadır (Allik, Must ve Lynn, 1999; Lynn, 1998; Nyborg, 2005). Nyborg (2005) genel zekâ (*g*), beyin büyüklüğü ve sosyal statüyü cinsiyete göre incelemiş ve zekâ düzeyinin kızlarda ve erkeklerde farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucunda erkeklerin IQ puanının kızlara göre 8,55 puan daha fazla olduğu görülmüştür. Araştırmacı, bu durumun erkeklerin beyninin kızlara göre daha büyük olmasından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Allik, Must ve Lynn (1999), 363 erkek ve 838 kızdan oluşan toplam 1201 katılımcı ile gerçekleştirdikleri araştırmalarının sonucunda IQ puanındaki cinsiyet farklılığını 6,6; Lynn (1998) ise 104 kadın ve 96 erkekten oluşan toplam 200 katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışmasında bu farkı 5,09 olarak hesaplamıştır. Araştırmaların sonucunda ulaşılan IQ puanlarındaki farklılıklar göz önünde bulundurulduğunda, erkekler ve kızlar arasında yaşa göre değişen zekâ farkının olduğunu söylemek olanaklıdır.

Erkeklerin lehine sonuçlanan bu araştırmaların yanı sıra kızların zekâ düzeyinin erkeklerden daha yüksek olduğunu belirten araştırmalar da bulunmaktadır. 82 kişisi ilköğretim ve 28 kişisi lise düzeyinde olan 68 erkek ve 42 kız olmak üzere toplamda 110 üstün zekâli öğrenci ile yapılan çalışma bu durumu destekler niteliktedir (Sanchez, Liera, Barbera ve Cuesta, 2007). Araştırmada benzerlik, sözcük bilgisi, anlama, blok yerleştirme, resim tamamlama, resim düzenleme, kodlama, performans zekâsı, sözel zekâ ve genel zekâ alt testlerinden oluşan Wechsler Çocuk Zekâ Ölçeği'nin revize edilmiş formu (The Wechsler Intelligence Scale for Children- Revised) kullanılmıştır. Elde edilen bulgular pek çok yönden şaşırtıcıdır. Kızlar genel zekâ (etki değeri= .58) ve

performans zekâsı (etki değeri= .65) da dâhil olmak üzere tüm alt testlerde erkeklere oranla daha iyi performans sergilemişlerdir. Sonuçların bu kadar şaşırtıcı olmasının nedenleri arasında, zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen araştırmaların çoğunda kızların erkeklere oranla daha iyi performans sergiledikleri alt alanların yer aldığı araştırmaların bulunmasına rağmen, genelde erkeklerin zekâ düzeyinin ve performanslarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmış olması yer almaktadır. Ayrıca incelenen araştırmaların genelinde birçok alanda erkeklerin kızlara oranla daha iyi performans sergiledikleri bulunmuştur. Bununla birlikte kızların lehine olan anlamlı farklılık belirtilen alt alanların yanı sıra resim tamamlama (etki değeri= .59), resim düzenleme (etki değeri= .42), ve kodlama (etki değeri= .43) alt alanlarında olsa da, onların tüm alt alanlarda erkeklerden daha iyi olmalarının şaşırtıcı olması kabul edilebilir bir durumdur. Bu nedenle bu araştırma, zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıklarının incelenmesine farklı bir bakış açısı kazandırmaktadır.

İncelenen araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda, zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıkları konusunda ortak bir görüş bulunmadığı açıkça görülmektedir. Bu sonuca neden olabilecek faktörler arasında, farklı katılımcılar ve farklı ölçekler ile çalışılması gösterilebilir (Colom ve Lynn, 2004). Alan yazındaki bu tutarsızlığın önemli etkenleri arasında çalışma grubunun yaş düzeyini de göstermek olanaklıdır. Çünkü zekâdaki cinsiyet farklılıkları her geçen yıl beyin büyüğündeki farklılıklarla birlikte eşzamanlı olarak ilerlemektedir (Lynn, 1998). Kızlar erken yaşlarda erkeklere göre daha iyi performans göstermekte iken, ilerleyen yıllarda erkeklerin gösterdiği performans daha üst düzeylere çıkmaktadır (Colom ve Lynn, 2004).

Araştırmalardaki sonuçlar incelendiğinde, zekâ testlerinde genel bir cinsiyet farklılığından değil de alt alanlardaki cinsiyet farklılıklarından söz etmek daha anlamlı olacaktır. Çünkü IQ testleri ile yapılan çalışmalar, cinsiyet farklılığı ile ilgili tutarlı bir sonuç olmadığını ortaya koymaktadır. Ancak kadınların ve erkeklerin bu testlerce değerlendirilen yeteneklerin en az bir tanesinde farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu durum da cinsiyet farklılıklarının alt testlerde var olduğunu göstermektedir (Halpern ve LaMay, 2000).



### Matematik Başarısındaki Cinsiyet Farklılıkları

Matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarının incelemesi süresince, matematik başarısının konu ile ilgili sıklıkla çalışılan bir değişken olduğu görülmüştür. Çeşitli araştırmalar bu değişkenin cinsiyet farklılıkları ile olan ilişkisini farklı açılardan açıklamaya çalışmıştır. Bu araştırmalar incelendiğinde, değişkene ait farklılıkların matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıkları ile benzer bir profil oluşturduğu görülmüştür. Erkeklerin lehine olan cinsiyet farklılıklarının görüldüğü bu araştırmalarda, söz konusu farklılığın hala varlığını sürdürse de geçmişe göre daha küçük olduğundan söz edilmektedir (Linn ve Hyde, 1989; Liu ve Wilson, 2009a; Skaalvik ve Skaalvik, 2004).

Matematik başarısındaki cinsiyet farklılıklarını inceledikleri araştırmalarında Fan, Chen ve Matsumato (1997), 11 763 erkek ve 11 885 kızdaki oluşan 24 500 kişilik bir grup ile çalışarak kapsamlı bir boylamsal çalışma gerçekleştirmişlerdir. Katılımcılara ait veriler ilk olarak 8. sınıfta iken 1988 yılında; ikinci olarak 10. sınıfta iken 1990 yılında; üçüncü olarak 12. sınıfta iken 1992 yılında ve son olarak da 1994 yılında, Eğitim İstatistikleri Ulusal Merkezi'nden (National Center of Education Istatistics- NCEs) alınmıştır. Ancak çalışma kapsamında yalnızca 1988, 1990 ve 1992 yıllarındaki verilere yer verilmiş, lise mezuniyetinin ardından 1994 yılında ulaşılan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda ortalama etki değeri (Cohen d) 8. ve 10. sınıflar için 0.03 ve 12. sınıf için 0.08 olarak hesaplanmıştır. Tüm katılımcılar genel olarak incelendiğinde, her üç sınıf düzeyi için de cinsiyet farklılığının erkeklerin lehine; ancak küçük olduğunu göstermektedir.

Matematik başarısındaki genel farklılıkların incelenmesinin yanı sıra araştırmacılar, katılımcıların matematik başarısını NCEs tarafından tanımlanan beş düzeye göre de incelemişlerdir. Söz konusu düzeyler şu şekilde tanımlanmaktadır (akt: Fan, Chen ve Matsumato, 1997):

Düzye 1: Tam sayılar üzerinde basit aritmetik işlemler

Düzye 2: Ondalıklarla, kesirlerle, üslerle ve köklerle basit işlemler

Düzye 3: Düşük düzeydeki matematiksel kavramlarının anlaşılmasını gerektiren basit problem çözme

Düzye 4: Orta düzeydeki matematiksel kavramları anlama ve problemlere çok aşamalı çözümler üretebilme yeteneği

Düzyey 5: Çok aşamalı karmaşık problemleri çözyemde yeterlilik ve ileri matematik derslerinde bulunan matematik materyali bilgisi

Elde edilen verilerin bu düzyeylere göre incelenmesi sonucu, 8.sınıf öğrencilerinin ulaşabildiği en üst düzyey 3 (yalnızca % 19 u), 10.sınıfların 4 (yalnızca % 22'si) ve 12.sınıfların ise 5 (yalnızca % 6'sı), olarak belirlenmiştir. Her sınıf düzyeyi için öğrencilerin ulaşabildikleri en üst düzyeylerdeki erkek ve kız öğrenci sayısı incelendiğinde, bu oranın erkekler ve kızlar için sırasıyla şu şekilde olduğu bulunmuştur: 8.sınıf; % 51,55- 48,45, 10.sınıf; % 55,12- 44,88 ve 12.sınıf; % 64,97- 35,03. İlk düzyeyde tüm örneklemin verilerinin değerlendirilmesiyle elde edilen küçük farklılıklara benzer sonuçlar elde edilse de, bu fark 12. sınıfta önemli derecede artmış ve bu sınıftaki öğrencilerin ulaşabildikleri en üst düzyey olan 5. düzyeydeki erkek- kız oranı neredeyse 2:1 olmuştur. Bu durum da matematik başarısındaki cinsiyet farkının daha alt sınıflar için küçük olsa da ilerleyen zamanla beraber arttığını göstermektedir.

Amerika Birleşik Devletleri Eğitimsel İlerlemeleri Ulusal Değerlendirme (the U.S. National Assessment of Educational Progress- NAEP) kurumundan 1990'dan 2003 yılına kadar olan verilerin alınması sonucu, matematik başarısındaki cinsiyet farklılıklarının incelendiği bir diğer kapsamlı araştırma, McGraw, Lubienski ve Strutchens (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma hem Amerika'daki pek çok kişiden elde edilen verileri değerlendirdiği için temsil gücü açısından hem de NAEP'in başarı ve davranış birleşimini ölçmesinden dolayı Amerika'da yaşayan öğrencilerin ilerlemesi konusunda çok yönlü ve anlamlı sonuçlar sunması açısından önem taşımaktadır. Araştırma kapsamında yaşları 9-10, 13-14 ve 17-18 ve sınıfları sırasıyla 4, 8 ve 12 olan öğrencilerinden elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. 2003 yılında, erkeklerin ortalama puanı 236 olarak hesaplanırken kızlarınkinin 233 olduğu bulunmuştur ki, bu durumda etki değerinin 0.1 olduğu bir farkı belirtmektedir. 4. sınıfların aynı etki büyüklüğüne sahip olduğu verilerin alındığı bir diğer yıl da 1996'dır. 8. sınıfların 2003 yılındaki verileri değerlendirildiğinde 0.03 etki değeri ile erkeklerin (278) kızlardan (277) çok az da olsa önde olduğu görülmüştür. 1990 ve 2000 yıllarındaki verilerin analizi sonucunda ise etki değerinin 0.08 olduğu bulunmuştur. 12.sınıf öğrencilerine ait elde edilen son veriler 2000 yılına ait olduğu için 2003 yılına dair bir değerlendirilme yapılamamış ve 2000 yılında ortalama 302 puan alan erkeklerin 3 puanla kızlara göre daha önde olduğu görülmüştür (etki değeri= 0.06). 12.sınıf

düzeyindeki öğrencilerin verilerinin 1990, 1992 ve 2000 yıllarındaki analizleri sonucu 0.09 ile 0.2 arasında değişen etki değerleri ile erkeklerin daha başarılı oldukları bulunmuştur. Söz edilen etki değerleri 0.2'ye eşit veya bu değer daha altında olduğu için matematik başarısındaki cinsiyet farkının küçük olarak değerlendirilmesi gerekirken (Cohen, 1992), araştırmacılar katılımcı sayısının büyük olmasından dolayı bu etki değerlerini önemli bir farklılık olarak görmüşlerdir.

Bir önceki araştırmada, genel farklılıkların yanı sıra NCES tarafından belirlenen beş düzeye göre de analizler yapılmıştır. Benzer şekilde bu araştırmada da elde edilen veriler Ulusal Değerlendirme Yönetim Kurulu (National Assessment Governing Board-NAGB) tarafından belirlenen üç temel yeterlilik düzeyine göre de değerlendirilmiştir (2002):

Temel: Her sınıf düzeyindeki yeterli iş için temel olan ön koşul bilgi ve becerilerde kısmi ustalık gösterme

Yeterli: Değerlendirilen her sınıf düzeyi için eksiksiz akademik performans sergileme

İleri: Üstün akademik performans gösterme (akt: McGraw, Lubienski ve Strutchens, 2006 )

Araştırmacılar yüzdeleri yalnızca bu üç düzeye göre değerlendirmemişlerdir. Bunun yerine öncelikle temel altı ve temel veya üstü düzey olarak ikiye ayırmış ve bu iki gruba göre değerlendirmiş; sonrasında ikinci bir değerlendirmeyi ise ileri ve yeterli veya üstü düzey biçiminde ikiye ayırarak yapmışlardır. 2003 yılında, 4.sınıflarda ileri düzeyinde 5:3 ve yeterli veya üzeri düzeyinde 35:30 oranı ve 8.sınıflarda ileri düzeyinde 6:5 ve yeterli veya üzeri düzeyinde 30:27 oranı ile erkeklerin daha başarılı oldukları bulunmuştur. 12.sınıflarda da benzer bir durum saptanmış ve 2000 yılındaki veriler sonucunda ileri düzeyinde bu oranın 3:1 ve yeterli ve üzeri düzeyinde 19:14 olduğu görülmüştür. Bahsi geçen yüzdeler birbirlerine çok yakın görünseler de 100 000'den fazla kişinin bulunduğu bir katılımcı grubu göz önüne alındığında %1'lik bir dilimde bile çok fazla kişi olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum da erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Alman öğrencilerin matematik başarılarındaki cinsiyet farklılıklarını incelemek üzere gerçekleştirdikleri çalışmada Winkelmann, Heuvel-Panhuizen ve Robitzsch

(2008), % 49'unu kızların oluşturduğu 5286 kişilik 3. sınıf ve 5040 kişilik 4. sınıf öğrencisinden oluşan 10 326 kişilik katılımcı ile çalışmışlardır. Katılımcı grubunu 260 okulun 519 sınıfı oluşturmaktadır. Çalışma, Alman İlköğretim Okulu öğrencilerinin matematik başarısını değerlendirmeyi amaçlayan ve amaç doğrultusunda Humboldt Üniversitesi'nde bulunan Eğitimsel İlerleme Enstitüsü (the Institute for Educational Progress) tarafından desteklenen, İlköğretim Okulundaki Matematik Standartların Değerlendirilmesi Projesi (the Evaluation of the Standards in Mathematics in Primary School Project) çerçevesinde başlatılmış ve burada elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler tüm grup ( $d=-0.29$ ,  $p<0.01$ ), 3.sınıflar ( $d=-0.34$ ,  $p<0.01$ ) ve 4.sınıflar ( $d=-0.27$ ,  $p<0.01$ ) olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Hesaplanan etki değerleri her üç değerlendirme sonucunda da erkeklerin lehine olan istatistiksel olarak önemli farklılıkları vurgulamakta, erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Matematik başarısındaki cinsiyet farklılıklarını konu edinen araştırmalardan bir başkası Ding, Song ve Richardson (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar 3.sınıfa giden 174 kız ve 168 erkek olmak üzere toplam 337 kişi ile çalıştıkları boylamsal araştırmalarında, 1997-2000 yılları arasında 7 farklı okuldaki edinilen 4 yıllık veriyi kullanmışlardır. Çalışma grubunun %4'ünü özel eğitim alan ve %11' ini de üstün zekâlı olduğu düşünülen öğrenciler oluşturmaktadır. Stanford Başarı Testi'nin 9. sürümünün (the Stanford Achievement Test- Ninth Edition) ölçme aracı olarak kullanıldığı çalışmada, öğrencilerin 3, 4, 5 ve 6. sınıflara ait verileri toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda erkeklerin ortalamaları yıllara göre sırası ile 594,68 ( $ss=41.64$ ), 631,66 ( $ss=35.57$ ), 648,90 ( $ss=38.90$ ), 667,41 ( $ss=36.95$ ) ve kızların ortalamaları yıllara göre sırası ile 591,75 ( $ss=36.33$ ), 627,21 ( $ss=33.25$ ), 644,93 ( $ss=33.07$ ), 661,09 ( $ss=30.77$ ) olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, erkeklerin ortalamalarının kızlarınkinden daha yüksek olduğu görülmekte ve bu durum da matematik başarısındaki cinsiyet farkına işaret etmektedir. Ancak bu fark önemli derecede olmadığı için istatistiksel olarak önem arz etmemektedir. Bu sonuca ek olarak, ortalamalar incelendiğinde, her iki cinsiyet için de 4 yıllık dönem süresince matematik performansında artış olduğu açıkça görülmektedir. Erkeklerin ve kızların neredeyse birbirine paralel olarak ilerleyen bu artışı da matematik performansının artış hızında önemli bir cinsiyet farkı bulunmadığını göstermektedir.

Matematik başarısındaki cinsiyet farklılıklarını inceleyen boylamsal çalışmalardan başka bir tanesi Tarte ve Fennema (1995) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmada söz edilen değişkenler arasındaki ilişkiye ek olarak, bazı bilişsel ve duyuşsal değişkenler ve bu değişkenlerin matematik başarısı ile olan ilişkisi de incelenmiştir. Araştırmada öncelikle 4 ilköğretim okulunun tüm 6.sınıf öğrencilerini oluşturan 667 kişilik öğrenci grubu, araştırmanın evreni olarak belirlenmiş ve bu gruptan veriler elde edilmiştir. Sonrasında evrendeki öğrenciler içerisinden seçkisiz olarak belirlenen 60 kişilik bir grup da çalışmanın örneklemi olarak belirlenmiş ve örneklemden 6.sınıfta elde edilen verilere ek olarak 8., 10. ve 12.sınıflardan da veri toplanmıştır. Matematik başarısını ölçmek için veri toplama aracı olarak 6. sınıfta Matematik Kavramlar Testi (the Mathematics Concepts Test), 8. ve 12. sınıflarda Ardışık Eğitimsel İlerleme Testi (the Sequential Test of Educational Progress) ve 10. sınıfta Akademik İlerleme Testi (the Test of Academic Progress) kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında örneklemin temsil gücünün belirlenebilmesi için örnekleme yer alan 60 kişilik 6.sınıf öğrencisinin sonuçları (ort: 24,71, ss: 6.76) evrende yer alan diğer 6. sınıf öğrencilerinin sonuçları (ort:23,70, ss: 6.34) ile karşılaştırılmış ve 1.23 olarak hesaplanan z değeri ile örneklemin evreni yeterince temsil ettiği sonucuna varılmıştır. Daha sonra 32 kız ve 28 erkekten elde edilen veriler sınıf düzeylerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Erkeklerin ve kızların ortalamaları sırasıyla 6. sınıfta 25,61 (ss: 5.19): 23,94 (ss:23.94), 8. sınıfta 41,82 (ss:5.19): 37,47 (ss:6.45), 10. sınıfta 26,50 (ss:10.66): 23,44 (ss:9.33) ve 12. sınıfta 41,32 (ss:5.81): 38,78 (ss: 6.99) olarak hesaplanmıştır. Ortalamalar karşılaştırıldığında her sınıf düzeyinde erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğu görülmektedir; ancak  $t=2.85$  ( $p < 0.01$ ) değeri ile yalnızca 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin cinsiyet farklılıklarının önemli olduğu, diğer düzeylerdeki farkın küçük olmasından dolayı istatistiksel bir önem arz etmediği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir.

Oluwatayo (2011) lise düzeyindeki öğrencilerin matematik başarısını değerlendirmek üzere, 110 kız ve 110 erkek olmak üzere toplam 220 lise 3.sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Katılımcılara ait veriler 40 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan Matematik Başarı Testi (the Mathematics Achievement Test) ile elde edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesi sonucu kızların ortalaması 19,1 (ss= 5.1) ve erkeklerin ortalaması 19,5 (ss= 4.7) olarak hesaplanmıştır. 0.610 olarak hesaplanan t değerinin,

1.96 olarak hesaplanan t-tablo değerinden daha küçük olmasından dolayı araştırmacılar, cinsiyet açısından önemli bir farklılık bulunmadığını; kızlar ve erkeklerin matematikte benzer düzeyde başarı gösterdiğini belirtmişlerdir.

Elde edilen değerlerden bir kısmı istatistiksel olarak önemli olsa ve diğer bir kısmı da küçük farklılıklardan dolayı istatistiksel olarak önem belirtmese de, araştırmaların genelinde erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğundan söz etmek olanaklıdır. Genel yargının bu yönde olmasına karşın, değerlendirilen veriler doğrultusunda kızların matematik başarısının az bir farkla da olsa erkeklere göre daha fazla olduğunu belirten araştırmalara da rastlamak olanaklıdır (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013). Araştırmacılar 8. sınıf düzeyinde 1999, 2007 ve 2011 yıllarında, 4. sınıf düzeyinde ise 2011 yılında Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study)'na katılan öğrencilerin verilerini değerlendirmişlerdir. Araştırmaya 2011 yılında, 257 okuldan 7479 4.sınıf öğrencisi ve 239 okuldan 6928 8.sınıf öğrencisi katılmıştır. 1997 ve 2007 yıllarında araştırmaya katılan 8.sınıf öğrencilerinin aldığı puanlarda cinsiyete göre bir farklılığa rastlanmazken, 2011 yılında 4.sınıflarda 1 puan ve 8. sınıflarda 9 puan ile kızların erkeklere göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Söz konusu puan farklılıkları, istatistiksel olarak önem arz etmeyebilirler; ancak hem katılımcıların sayısının fazla olması hem de araştırmalarda yer alan genel erkek üstünlüğü ile çelişmesinden dolayı dikkat çekmektedir.

İncelenen araştırmalardan da görüleceği üzere kızların ve erkeklerin matematik başarı düzeyleri birbirlerinden farklıdır. Bu fark erkeklerin matematikte daha başarılı olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan araştırmalarda bu farkın geçen zamanla birlikte azaldığından söz edilse de, kızlar ve erkekler arasında hala az da olsa bir fark olduğu söylenebilir. Peki, bu farka neden olan faktörler nelerdir veya nelerin neden olduğu ileri sürülmektedir? Bu soru, takip eden bölümlerde tartışılacaktır.

### **Matematik Başarısındaki Cinsiyet Farklılıklarına Neden Olan Bazı Faktörler**

Matematik alanında kızlar ve erkekler arasında yer alan farklar bilimsel bulgular temel alınarak yukarıda ayrıntılı bir biçimde tartışılmıştır. Bu farkın nedeni çeşitli açılardan incelenmiş ve bu farka neden olan çeşitli faktörler öne sürülmüştür: Önyargı, özgüven, öz yeterlilik gibi faktörler bu nedenler arasında yer almaktadır (Brown ve Josepshs,

1999; Martinot ve Desert, 2007; O'brien, Martinez ve Kopala, 1999; Skaalvik ve Skaalvik, 2004). Bunların yanı sıra cinsiyet farkının yaşa göre değişkenlik gösterdiğine de bazı araştırmalar tarafından değinilmektedir (Felson ve Trudeau, 1991; Martinot ve Desert, 2007).

### **Önyargı(lar)**

İnsanlar arasında erkeklerin matematik alanında kızlara kıyasla daha yetenekli olduğuna dair yaygın bir inanış bulunmaktadır. Onlara göre erkeklerin doğuştan getirdikleri bir takım farklı yetenekler bulunmaktadır ve bu yetenekler de erkeklerin kızlara göre matematik alanında daha başarılı olmalarını sağlamaktadır. Bu düşüncenin oldukça yaygın olmasının kızlar üzerinde olumsuz etkiler oluşturması yani kendini gerçekleştiren kehanete dönüşmesi kaçınılmaz bir durum olabilir. Alanyazındaki farklı araştırmalar, matematik alanında erkekler ve kızlar arasında yer alan farklılığın bu önyargılardan kaynaklandığı üzerinde durulmaktadır (Banaji ve Greenwald, 2002; Brown ve Josepshs, 1999; Martinot ve Desert, 2007; Spencer, Steele ve Quinn, 1999; Walsh, Hickey ve Duffy, 1999).

Spencer, Steele ve Quinn (1999), önyargının matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemek üzere üç aşamalı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın birinci aşamasında en az bir dönem cebir dersi almış ve notu en az B olan öğrenciler seçilerek biri kolay diğeri daha zor olan iki sınava tabi tutulmuşlardır. Sonuçlara göre kızların kolay sınavda erkekler kadar iyi oldukları, ancak zor sınavda erkeklere oranla daha az başarılı oldukları görülmüştür. Araştırmacılar bu sonucun alan yazındaki sonuçları yansıttığı, ancak bu sonucun önyargıdan kaynaklanabileceği üzerinde durmuşlardır. Bunun üzerine aynı ölçüte göre seçtikleri farklı kişilere, “Bu teste matematik konusundaki yeteneğiniz ve bilginiz dolayısı ile seçildiniz” benzeri cümleler kurarak ve onlarda birinci testte cinsiyet farklılığı olabileceği ancak bu testte olmadığı izlenimi uyandırarak önyargıyı ortadan kaldırmaya çalışmışlardır. Bu çalışmada 1. çalışmadaki iki materyal kullanılmış ve bunlar birinci çalışmadaki zor testin ikiye bölünmesi ile oluşturulmuştur. Katılımcıların ikiye ayrılması ile iki araştırma grubu oluşturulmuş ve her iki gruba iki test de verilmiştir. Birinci gruba ilk testin cinsiyet farklılığını ölçtüğü, ikinci gruba ise ikinci testin cinsiyet farklılığını ölçtüğü söylenmiştir. Sonuçlara göre, cinsiyet farklılığını ölçtüğü söylenen testlerde kızlar



erkeklere oranla daha başarısız olurken, diğer testte benzer başarıya sahip olmuşlardır. Araştırmanın son aşamasında ise seçilen grup kontrol ve deney grubu olarak iki gruba ayrılmış; denek grubuna diğer aşamalardakine benzer olan testte herhangi bir cinsiyet farklılığı bulunmadığı söylenmiş, kontrol grubuna ise herhangi bir bilgi verilmemiştir. Sonuç olarak deney grubundaki kızlar erkeklerle benzer başarı gösterirken, kontrol grubundaki erkeklerin ve kızların başarıları arasında büyük bir fark bulunmuştur. Araştırma sonuçları, önyargının kızların matematik başarısı üzerindeki olumsuz etkisinin bir göstergesi olarak ortaya çıkmaktadır.

Önyargının kızların matematik başarısı üzerindeki olumsuz etkilerinden bahseden araştırmalardan bir diğeri Schmader (2002) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, SAT'tan 500-700 arası puan alan 33 erkek ve 32 kız olmak üzere toplam 65 kişiden oluşmaktadır. Önyargının etkisini açıklayabilmek için iki farklı durum oluşturulmuştur: cinsel kimlikle ilgili ve cinsel kimlikle ilgisiz. İlk durumda çalışma ile ilgili açıklamaları yapan araştırmacı, erkeklerin ve kızların matematik testinden aldıkları puanlar karşılaştırılacağından, her bir erkeğin veya kızın puanının, o cinsiyet grubunun matematik yeteneğinin bir göstergesi olarak algılanacağını belirtmiştir ve bu şekilde cinsiyet faktörü çalışmaya dahil edilmiştir. İkinci durumda ise cinsiyet faktörüne dair herhangi bir açıklama yapılmamıştır. Elde edilen veriler incelendiğine, cinsiyet faktörünün dahil edildiği koşullarda kızların erkeklerden önemli derecede düşük puanlar elde ettikleri görülmüştür. Bu sonuca paralel olarak, cinsiyet faktörü dışarıda bırakıldığında, erkekler ve kızların benzer puanlar aldıkları görülmüştür. Bu sonuçlara göre cinsiyet faktörünün oluşturduğu önyargının kızların başarısını olumsuz yönde etkilediğinden söz etmek olanaklıdır.

Good, Aranson ve Harder (2008) çalışmalarında önyargının kızların matematik başarısı üzerindeki etkilerini incelemiş ve yukarıdaki araştırmalarla benzer sonuca ulaşmışlardır. 100'ü erkek ve 57'si kız olmak üzere toplam 157 kişi çalışmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak GRE'den alınan ve katılımcıların aldıkları analiz dersinin konuları ile paralel olan 12 soruluk matematik testi kullanılmıştır. Testin önce pilot çalışması yapılmış, katılımcı grubu ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde katılımcılar iki gruba ayrılmış ve kontrol grubuna, testin daha önceki uygulamalarında toplanan verilerin analizi sonucunda testin herhangi bir cinsiyet farklılığı içermediği ve kızlarla erkeklerin benzer sonuçlar



elde ettiği belirtilerek, cinsiyet faktörüne yönelik önyargılarının ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Deney grubuna ise testin onların matematik yeteneğini ölçmeye yönelik olduğu ve elde edilen sonuçların onların yetenekleri hakkında fikir vereceği ve diğer katılımcıların sonuçlarıyla karşılaştırma olanağı sunacağı belirtilerek önyargı oluşturulmaya çalışılmıştır. Yapılan analizler deney grubundaki kızların puanlarının ( $M = .36$ ,  $SD = .21$ ) kontrol grubundaki kızların puanlarından ( $M = .51$ ,  $SD = .22$ ) daha düşük olduğunu göstermiştir. İki gruptaki kızların ortalamaları ve standart sapmaları incelendiğinde önyargının kızların matematik başarılarını olumsuz yönde etkilediği açıkça görülmektedir.

Kızların önyargı nedeniyle normal potansiyellerinden daha az başarı göstermelerinin yanı sıra alan yazında önyargının erkekler üzerindeki olumsuz etkilerinden de söz eden araştırmalar bulunmaktadır (Brown ve Josephs, 1999). Bu araştırmada katılımcılar iki gruba ayrılmış; birinci gruba onların matematik alanında istisna olarak yetenekli olup olmadıklarını ölçen bir test verileceği, diğer gruba ise matematik yeteneği bakımından zayıf olup olmadıklarını ölçen bir test verileceği söylenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde erkeklerin ilkinde, kızların ise ikincisinde düşük performans gösterdiği bulunmuştur. Erkekler insanların onlardan yüksek başarı beklentileri ve bunu gösterip gösteremeyecekleri endişesine kapılmakta ve onlar da kızlar gibi önyargının etkisinde kalmaktadırlar. Bu sonuç insanlar arasında yaygın olan matematik alanında erkeklerin daha yetenekli olduğuna ilişkin genel geçer yargının yalnızca kızlar üzerinde değil, erkekler üzerinde de olumsuz etkileri olduğunu desteklemektedir.

Bu çalışmalara benzer nitelikte yapılan farklı araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmış ve önyargının, matematik alanında cinsiyet farklılıklarının ortaya çıkmasında neden olan bir etmen olduğu sonucuna varılmıştır (Banaji ve Greenwald, 2002; 1999; Martinot ve Desert, 2007; Walsh, Hickey ve Duffy, 1999).

### **Öz Yeterlilik**

Bir bireyin bir konuda başarılı olabilmesi için her şeyden önce kendine inanması gerekmektedir. Kendisine inanması için de çevreden bu yönde destek görmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle toplumun matematik alanında kızların yeteneklerine yeterince değer vermemesi onların da kendilerini yetersiz hissetmelerine ve dolayısı ile daha az

başarı elde etmelerine neden olabilmektedir. Matematik başarısındaki cinsiyet farklılıklarını konu edinen değişik araştırmalarda bu konuya değinilmekte ve kızların matematikte kendilerini erkekler kadar yeterli hissetmemelerinin erkeklerden daha az başarılı olmalarına neden olduğundan söz edilmektedir (Ayatola ve Adedeji, 2009; Frenzel, Pekrun ve Goetz, 2007; O'brien, Martinez-Pons ve Kopala, 1999; Preckel, Goetz, Pekrun ve Kleine, 2008; Skaalvik ve Skaalvik, 2004).

Matematik öz yeterliliğini cinsiyet faktörü açısından inceleyen bir araştırma Junge ve Dretzke (1995) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını sınıf düzeyleri 9-12 arasında değişen 113 üstün zekâlı öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerden 58'i erkek ve 55'i kızdır. Öğrenciler Stanford Başarı Testi gibi testlerde %95'lik dilimin üzerinde yer almaktadırlar. Çalışmada veri toplama aracı olarak Betz ve Hackett (1983) tarafından geliştirilen Matematik Öz-Yeterliliği Ölçeği (Mathematics Self-Efficacy Scale) kullanılmıştır. MSES matematik, sayı dizisi, lise dersleri ve matematik problemleri olmak üzere dört alt testten oluşmaktadır. Öğrenciler kendilerini "0= yetersiz" ve "9= tam yeterli" arasında değişen 10 puanlık bir aralıkta değerlendirmişlerdir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda erkeklerin alt alanlardaki maddelerin çoğunda, kızların ise genellikle tipik kızsal aktivite içeren maddelerde kendini daha yeterli hissettiği bulunmuştur. Bu sonuç da alanyazında yer alan matematik alanındaki erkek üstünlüğünü destekler niteliktedir.

Öz yeterliliğin ve özgüvenin matematiksel problem çözümedeki rolünü inceledikleri araştırmalarında Pajares ve Miller (1994), öz yeterliliği cinsiyet değişkenine göre de incelemiştir. Araştırmaya 229 kız ve 121 erkek olmak üzere toplam 350 üniversite öğrencisi katılmıştır. Dowling (1978) tarafından geliştirilen Matematik Yeterlilik Ölçeği (Mathematics Confidence Scale) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrenciler kendilerini 5 puanlık bir aralıkta değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda erkeklerin öz yeterliliğinin (77,1) kızların öz yeterliliğine (71,8) göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. İstatistiksel olarak önem belirten bu sonuç, alanyazınında erkeklerin lehine sonuçlanan çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

Matematiksel öz yeterlilikteki cinsiyet farklılıklarını inceleyen bir diğer araştırma Zimmerman ve Martinez-Pons (1990) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını 45 kız ve 45 erkek olmak üzere 90 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılar bir üstün zekâlı ve üç normal okulun 5. 8. ve 11. sınıflarından eşit sayıda

seçilmişlerdir. Matematik öz yeterliliği ölçeği aritmetik, cebir, istatistik ve olasılık alanlarına ait çeşitli zorluk düzeyindeki 10 sorudan oluşmaktadır. Verilerin analizi sonucunda üstün zekâlı öğrenciler grubunda kızların öz yeterliliğinin 5. ve 8. sınıfta erkeklerin öz yeterliliğinden; 11. sınıfta ise erkeklerin öz yeterliliğinin kızların öz yeterliliğinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Normal öğrenciler grubundaki veriler incelendiğinde ise tam tersi bir durum söz konusu olduğu görülmektedir. Bu gruptaki erkeklerin öz yeterliliğinin 5. ve 8. sınıfta kızların öz yeterliliğinden daha fazla olduğu görülürken, 11. sınıfta kızların matematikteki öz yeterliliğinin erkeklerin öz yeterliliğinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum iki açıdan şaşırtıcıdır; üstün zekâlı ve normal gelişim gösteren öğrencilerin farklı profiller çizmeleri beklendik bir durum olsa da, ortaya çıkan bu ters simetri dikkat çekicidir. İkinci durum ise alanyazında ilerleyen yaşla beraber erkeklerin lehine büyüyen cinsiyet farklılığının, bu araştırma sonucunda kızların lehine sonuçlanmasıdır. Araştırma konu ile ilgili bu bakımdan farklı bir bakış açısı sunması açısından önem taşımaktadır.

Erkekler ve kızların farklı matematik öz yeterlilikleri olduğunu savunan araştırmaların yanı sıra, onların öz yeterliliklerinin benzer düzeyde olduğunu belirten araştırmalar da bulunmaktadır. Pajares ve Graham (1999) öğrencilerin öz yeterliliklerinin, motivasyonlarının ve matematik performanslarının dönem başındaki ve sonundaki durumlarını karşılaştırmak için 273 ilköğretim öğrencisi ile bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Katılımcıların 150'si erkek, 123'ü kız; 188'i normal gelişim gösterirken, 85'i üstün zekâlıdır. Öz yeterlilik düzeylerinin belirlenebilmesi için öğrencilerden high-stakes testlerindeki sorulara benzer 20 soruda, kendi yeterliliklerini 8 puanlık Likert ölçeğinde değerlendirmeleri istenmiştir. Buna ek olarak akademik benlik kavramlarını değerlendirmek için ise 6 maddelik Akademik Benlik Tanım Ölçeği II (Academic Self-Description Scale II) kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, üstün zekâlı öğrencilerin grup ortalamalarının her iki dönemde de diğer gruba göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durum bir önceki araştırmayı destekler niteliktedir; ancak kızlar ve erkeklerin öz yeterliliklerinin benzer düzeyde olduğu bulgusu çelişki oluşturmaktadır. Bulgulara göre sırasıyla dönemlere göre kızların öz yeterliliği 7 ve 6,3; erkeklerin ise 7,2 ve 6,4' tür. Araştırmacıların kızları ve erkekleri yetenek gruplarına göre ayırmamaları bu farkın nedenleri arasında sayılabilir. Bu durumda cinsiyet grupları

da üstün zekâlı ve normal gelişim gösteren kızlar ve erkekler olarak ayrılıyorsa, sonuç daha farklı olabilirdi.

Pajares ve Miller (1994)' ün yaptığı çalışmayı tekrar etmek ve genişletmek amacıyla Pajares ve Kranzler (1995) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları, kızlar ve erkeklerin öz yeterliliğinin benzer olduğunu belirten bir önceki çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmanın katılımcı grubu 100 kişilik 9. sınıf öğrencisi, 106 10.sınıf öğrencisi, 81 11.sınıf öğrencisi ve 43 12.sınıf öğrencisi olmak üzere 150 kız ve 180 erkekten oluşan toplam 330 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak bir önceki araştırmada kullanılan Matematik Yeterlilik Ölçeği' nden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde öz yeterliliğin cinsiyete göre önemli bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Pajares ve Miller (1994)' in yaptığı sonuçlar ile örtüşmemektedir. Araştırmacılar bunun nedeni olarak bir önceki çalışmanın katılımcılarının üniversite öğrencilerinin, bu çalışmanın katılımcılarının ise lise öğrencilerinin oluşturuyor olmasını göstermişlerdir. Alan yazında erkeklerin lehine olan cinsiyet farklılıklarının ilerleyen zamanla birlikte arttığını belirten araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda, iki çalışma sonucunda ulaşılan farklı sonuçların kabul edilebilir olduğundan söz edilebilir.

İncelenen çalışmalar göz önüne alındığında, genel olarak matematik alanında kızların kendilerini erkeklerden daha az yeterli hissettiği söylenebilir. Araştırmalardan bazılarının ulaştığı sonuçlar istatistiksel olarak önem arz etmese de, cinsiyet faktörünün oluşturduğu küçük farklılıklara dikkat çeker niteliktedir. Öz yeterliliğin başarıyı etkileyen önemli bir faktör olduğu düşünüldüğünde de, bu değişkendeki cinsiyet farklılıklarının matematik başarısındaki farklılıkların oluşmasına kaynak oluşturması şaşırtıcı değildir.

### **Özgüven**

Kızlar matematiği sevmelerine ve başarılı olmalarına rağmen, matematik yeteneklerinde kendilerine erkekler kadar güvenmemektedirler (American Association of University Women, 1991). Çünkü toplumun erkeklerin matematik alanında daha yetenekli olduğuna yönelik inançları, kızların kendine olan güvenin sarsılmasına neden olmaktadır. Bu olumsuz etki okul yıllarında başlamakta, burada oluşturulan ortam kız öğrencilerin matematik alanındaki özgüvenlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Jewett,

1996' dan akt. Grassi ve Heriques, 2004). Çünkü öğretmenler sergiledikleri davranışlarla kızlara, erkeklerin matematikte daha başarılı olduğu ve onların sorularının, yorumlarının ya da yanıtlarının erkeklerin ki kadar önemli olmadığı mesajını vermektedir. Bunların yanı sıra erkeklere daha çok söz hakkı vermeleri, daha karmaşık ve bilişsel düzeyi yüksek sorular sormaları ve kızlara göre daha olumlu geri dönüt vermeleri, kızların özgüvenini kırmaktadır. Kızların bu gibi nedenler yüzünden, matematik alanında sahip oldukları özgüven eksikliğinin matematik başarılarını olumsuz yönde etkilediğinden farklı araştırmalarca söz edilmektedir (Eccles, Wigfield, Harold ve Blumenfeld, 1993; Felson ve Trudeau, 1991; Grassi ve Heriques, 2004; Martinot ve Desert, 2007).

Grassi ve Henriques (2004), üniversite öğrencileri ile cinsiyet farklılıkları üzerinde nitel ve nicel yöntemler kullanarak bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmanın nitel kısmında matematik özgüvenini cinsiyet faktörüne göre incelemek için seçkisiz olarak belirledikleri 10 kız ve 10 erkek öğrenciye 30 soru içeren 5 puanlık Likert tipi bir anket uygulamışlardır. Araştırma sonucunda matematikte erkeklerin kızlara göre çok daha yüksek özgüvene sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. En çok farklılık “Benim matematik yeteneğim ortalamadan daha iyidir” maddesinde görülmüş, erkeklerin bu maddedeki ortalamaları 4.1 (kesinlikle katılıyorum) iken kızlarınki 2.5 (katılmıyorum) olarak hesaplanmıştır. Bu maddede elde edilen ortalamalar, alan yazında yer alan erkekler ve kızların matematik özgüvenleri arasındaki farkı destekler niteliktedir. Bunun yanı sıra görsel- uzamsal akıl yürütme ile ilgili “Puzzle ve diğer görsel oyunlarda iyiyimdir” ve “Nesneleri bir araya getirmekte güçlük çekerim” maddelerinde de erkeklerin ve kızların ortalamaları sırasıyla 3,9 (katılıyorum), 2,4 (katılmıyorum); 1,3 (kesinlikle katılmıyorum), 2,7 (katılıyorum) şeklindedir. Görsel- uzamsal akıl yürütmenin matematik için önemli yeteneklerden biri olduğu göz önünde bulundurulduğunda, erkeklerin bu alanda sahip oldukları özgüvenin onları daha başarılı kılması kaçınılmazdır.

Matematik özgüvenindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen başka bir araştırma Skaalvik ve Skaalvik (2004) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcıları 277 kişilik 6. sınıf, 239 kişilik 9. sınıf, 264 kişilik 11. sınıf ve 127 yetişkin öğrenci olmak üzere toplam 907 kişiden oluşmaktadır. Farklı yaştaki öğrencilerin bulunduğu katılımcı grubundaki kişilerin ortalama yaşları sırasıyla 10,90; 13,95; 15,89 ve 27,7'dir.

Öğrencilerin özgüvenleri “Matematikte her zaman iyiyimdir” gibi maddelere verdikleri yanıtlar ile ölçülmüştür. Öğrenciler kendilerini “yanlış” ve “doğru” arasında değişen 5 puanlık aralığa göre değerlendirmişlerdir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda 6.sınıfta -.29, 9.sınıfta -.41, 11.sınıfta -.54 ve yetişkin öğrencilerin bulunduğu grupta -.42 etki değerleri ile tüm gruplardaki erkeklerin özgüvenlerinin, o gruplardaki kızların özgüvenlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç alanyazınında erkeklerin matematikte kendine daha fazla güvendiğini belirten araştırmaların sonuçlarını desteklemektedir.

Wilgenbusch ve Merrell (1999) matematik özgüvenindeki cinsiyet farklılıkları üzerine bir meta-analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya 1980 yılından itibaren yapılan 22 çalışma dahil edilmiştir. Meta-analiz çalışmanın katılımcıları 9536 erkek ve 9843 olmak üzere toplamda 19 379 çocuk ve yetişkinden oluşmaktadır. Katılımcıların 2699’ u 1-6.sınıflar arasında, 14 066’sı 7-12. sınıflar arasında ve kalan 2614 ü ise daha üst düzeyde eğitim görmektedirler. 22 çalışmadan dokuzu veri toplama aracı olarak araştırmayı gerçekleştiren yazarlar tarafından geliştirilen ölçme araçlarını, kalan on üçü ise Benlik Tanım Ölçeği II ve III (Self-Description Questionnaire II and III)’ü kullanmıştır. Çalışmalardan elde edilen bulguların analizi sonucu ortalama etki değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değerleri (Cohen d) tüm düzeylerdeki erkeklerin özgüvenlerinin o düzeylerdeki kızların özgüveninden daha yüksek olduğunu göstermektedir; 1-6. sınıflar: .25, 7-12. sınıflar: .29. Katılımcıların hepsinin dahil edildiği analizler sonucu ise ortalama etki değeri .28 olarak hesaplanmıştır. Etki değerleri incelendiğinde, matematik özgüvenindeki cinsiyet farklılıklarının küçük olduğu görülmektedir, ancak çalışılan katılımcı sayısının büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda elde edilen bulgular ve bu meta-analiz çalışmasının incelenmesi anlam taşımaktadır.

Akademik özgüven ile ilgili gerçekleştirdikleri araştırmalarında Marsh ve Yeung (1998), özgüveni cinsiyet faktörü açısından da incelemişlerdir. Ulusal Eğitim Boylamsal Çalışması’na 1988 yılında katılan 24 599 kişilik 8. sınıf öğrencisi araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Verilerin analizi sonucunda etki değeri -.24 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan etki değeri bir önceki çalışmada olduğu gibi küçük farklılıklara, yani kızların ve erkeklerin özgüvenlerinde önemli bir farklılık olmadığına

işaret etmektedir. Ancak bu araştırmanın katılımcı sayısının da fazla olduğu göz önünde bulundurulduğunda, çalışmanın sonucunun katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Normal gelişim gösteren bireylerin matematik özgüveni ile ilgili alanyazında yer alan bulgular birbirini belirli boyuta kadar destekler nitelikte olsa da üstün zekâlı bireyler hakkında farklı sonuçlara ulaşmak olanaklıdır. Eccles ve Harold (1992) bir eyalet okulunda üstün zekâ programına katılan 55 çocuk ile bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada uygulanan anketle çocukların matematik, spor, müzik ve okuma alanlarında kendileri hakkında ne düşündükleri öğrenilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda ise, üstün zekâlı kızların okumada erkeklere oranla kendilerine daha çok güvendikleri, matematikte ise benzer özgüven düzeyine sahip oldukları bulunmuştur.

Preckel, Goetz, Pekrun ve Kleine (2008), 6. sınıf düzeyinde 181 üstün ve 181 ortalama yetenek düzeyindeki öğrencinin matematik dersindeki başarılarını, akademik özgüvenlerini, ilgilerini ve motivasyonlarını cinsiyet açısından araştırmışlardır. Araştırmada özgüveni ölçmek için Sears Benlik Kavramı Envanteri'nin (Sears Self-Concept Inventory) 6 maddelik Almanya sürümü kullanılmıştır. Öğrenciler 5 puanlık Likert tipindeki formu yanıtlamışlardır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin özgüvenleri hem grup içinde cinsiyete göre hem de gruplar arası yetenek düzeyine göre karşılaştırılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ifade eden bulgulara göre, üstün zekâlı öğrencilerin özgüvenleri (3.54) diğer gruba (3.15) göre; üstün zekâlı erkeklerin özgüvenleri (3.83) üstün zekâlı kızların özgüvenlerine (3.23) göre ve normal gelişim gösteren erkeklerin özgüvenleri (3.26) de normal gelişim gösteren kızların özgüvenlerine göre (3.03) daha yüksektir. Her iki grup kendi içinde incelendiğinde erkeklerin özgüvenlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir, ancak şaşırtıcı olan normal gelişim gösteren erkeklerin özgüveninin üstün zekâlı kızların özgüveninden daha yüksek olmasıdır. Bu bulguya göre üstün zekâ tanısı almanın bile kızların kendilerini erkekler kadar ya da onlardan daha fazla özgüvenli hissetmesini sağlamadığı görülmektedir.

Bu bulgulara ek olarak alanyazınında, üstün zekâlı erkeklerin matematik alanında kızlara göre kendilerine daha az güvendiklerini savunan araştırmalara da rastlamak olanaklıdır (Bartell ve Reynolds, 1986 ve Tomlinson-Koasey ve Smith-Winberry, 1983' den akt. Eccless ve Harold, 1992). Bu farklılığın nedeni olarak



öğrencilerin aldıkları üstün zekâ etiketi gösterilebilir. Çünkü kızlar matematiksel üstün zekâ etiketini aldıklarında toplumsal önyargılardan kurtulup, kendi yeteneklerinin farkına daha iyi varabilirler ve bu da onların matematikte kendilerine daha fazla güvenmelerini, dolayısı ile erkeklerle benzer hatta daha üst düzeyde özgüvene sahip olmalarını sağlayabilir.

Bireyin kendini yeterli hissetmediği bir durum karşısında düşük özgüvene sahip olması kabul edilebilir bir durumdur. Bu yüzden özgüvenin cinsiyet değişkenine göre incelenmesi sonucu öz yeterlilikteki cinsiyet farklılıkları ile benzer sonuçlar elde edilmesi şaşırtıcı olmamalıdır. Bu nedenle öz güvenin de matematik başarısındaki cinsiyet farklılıklarına neden olan bir diğer etmen olduğu söylenebilir.

### **Matematik Kaygısı**

Bir bireyin kendini yetersiz hissettiği veya kendine yeterince güvenmediği bir durum karşısında kaygı düzeyinin yükselmesi olağan bir durumdur. Araştırmalarda yer alan bulgular doğrultusunda, kızların matematik alanında kendilerini erkekler kadar başarılı görmemeleri onların kendine olan güvenlerini etkilemekte ve dolayısıyla kaygı düzeylerinin yükselmesine neden olmaktadır. Ancak alanyazınındaki çalışmalar incelendiğinde, bu konuda bir görüş birliği olmadığı görülmektedir. Bazı araştırmacılar kızların matematik kaygısının erkeklere göre daha fazla olduğunu söylerken (Altermatt ve Kim, 2004; Baloğlu ve Koçak, 2006; Bernstein, ve diğ., 1992; Eccles ve Jacobs, 1986; Thomas, 1998; Holden, 1987) diğerleri matematik kaygısında cinsiyet farklılığı olmadığından söz etmektedir (Hendershot, 2000; Holden, 1987; Meece, 1981; Nazlıçipek, 2007; Sezgin, 2007; Sanford, 1987; Yenihayat, 2007).

Yüksel-Şahin (2008) 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısını cinsiyetin de aralarında bulunduğu çeşitli faktörler açısından incelemiştir. 133 kız ve 116 erkekten oluşan araştırmanın katılımcılarını 126 kişilik 4.sınıf ve 123 kişilik 5. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 249 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla Bindak (2005) tarafından geliştirilen Matematik Kaygı Ölçeği (The Mathematics Anxiety Scale) kullanılmıştır. 5 puanlık Likert tipi olan ölçek, 10 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucu kızların kaygı düzeyinin erkeklerin kaygı düzeyinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. İstatistiksel olarak da önem belirten bu farklılık,



alanyazında kızların kaygı düzeyinin daha yüksek olduğunu belirten çalışmaların sonucunu desteklemektedir. Bu bulguya ek olarak sınıflara göre yapılan analizler sonucu ise önemli bir farka ulaşılmamış, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin benzer kaygı düzeyine sahip oldukları görülmüştür.

Matematik kaygısındaki cinsiyet farklılıklarını inceleyen bir diğer çalışma, 33 erkek ve 92 kız ile Woarded (2004) tarafından gerçekleştirilmiştir. Toplamda 125 üniversite öğrencisinden oluşan katılımcıların 45'i temel matematik, 51'i Cebir I ve 29'u Cebir II öğrencisidir. Richardson ve Suinn (1972) tarafından geliştirilen ve toplamda 98 maddeden oluşan Matematiksel Kaygı Değerlendirme Ölçeği (The Mathematical Anxiety Rating Scale) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar matematik alanında kızların erkeklere oranla daha kaygılı olduğunu göstermektedir. Önemli olarak nitelendirilebilecek bu farklılık da bir önceki araştırmanın bulguları ile örtüşmektedir.

Baloğlu ve Koçak (2006) matematik kaygısı üzerine yaptıkları çalışmada ölçek olarak Matematik Kaygısı Oylama Ölçeği'nin düzenlenmiş halini (The Revised Mathematics Anxiety Rating Scale -RMARS-) kullanmış ve araştırma sonucunda kızların matematik kaygısının anlamlı düzeyde erkeklerden daha farklı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak cinsiyet grupları alt kategorilere göre değerlendirildiğinde, kızların test kaygısının erkeklerin ise rakamsal görev kaygısının daha yüksek olduğu görülmüştür. Altermatt ve Kim (2004) araştırmalarında, erkeklerin ve kızların matematik kaygı düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğunu saptamış ve kızların kaygı düzeylerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Thomas (1998) matematik kaygısı üzerine yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiş ve erkeklerin kaygı seviyesinin daha düşük olduğu ve kızlara göre daha az yardım aldıkları sonucuna ulaşmıştır.

Dursun ve Bindak (2011) ilköğretim II. Kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla 5 farklı ilköğretim okuldan seçkisiz olarak belirlediği 266 öğrenci ile bir araştırma gerçekleştirmiştir. 87'si 6. sınıf, 92'si 7. sınıf ve 87'si 8. sınıf olan öğrencilerin 145'i erkek ve 121'i kızdır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bindak (2005) tarafından geliştirilen Matematik Kaygı Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde erkek öğrencilerin kaygı düzeyinin (ort: 2,116) kızların kaygı düzeyinden (2,049) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistiksel olarak önem teşkil etmediğinden, bu araştırmanın sonucuna

göre kızların ve erkeklerin benzer düzeyde kaygı düzeyine sahip olduğundan bahsedilebilir. Araştırmacılar kaygı düzeyini cinsiyet faktörüne göre incelemenin yanı sıra sınıf düzeyine göre de incelemiştir. Bu incelemeler sonucu elde edilen bulgulara göre ise, 6. sınıfta 1,872, 7. sınıfta 1,956 ve 8. sınıfta 2,437 ortalama puanlar ile üst sınıflara doğru kızların kaygı düzeyinin arttığı görülmektedir. Matematik başarısının üst sınıflara doğru kızların aleyhine bir yol izlediği düşünüldüğünde, onların kaygı düzeylerinin artması beklendik bir durumdur.

Alanyazında kızların matematik kaygı düzeyinin daha yüksek olduğunu belirten araştırmalara karşıt olarak matematik kaygısında cinsiyet bakımından bir farklılık olmadığını iddia eden araştırmalar da bulunmaktadır. Nazlıçipek (2007) 10. sınıflarla gerçekleştirdiği araştırmada, matematik kaygısında bir cinsiyet farklılığı olmadığını bulmuştur. Sezgin (2007) matematik başarısı, matematik davranışı, problem çözme yeteneği ve matematik kaygısı üzerine yaptığı çalışmada, matematik kaygısının diğer değişkenlerle birlikte kızlar ve erkekler arasında farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde başka bir araştırmada kızların ve erkeklerin matematik kaygı düzeylerinde farklılığa ulaşılmış, ancak bu farkın anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Hendershot, 2000). “Kızların matematikteki düşük başarısının 1970’lerdeki açıklaması olan matematik kaygısı, artık yeterli kanıt sunmamaktadır” ifadesi ile Holden (1987) de kızlarla erkeklerin matematik kaygısının benzer olduğunu desteklemektedir (s.660).

Görüleceği üzere matematik kaygısındaki cinsiyet farklılıkları üzerinde alan yazında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Benzer sonuçlar matematik başarısı için de bulunmaktadır, yani matematik başarısındaki cinsiyet farklılıkları için de ortak bir sonuç bulunmamaktadır. Matematik kaygısının matematik başarısını etkileyen bir değişken olduğu göz önünde bulundurulduğunda iki değişken arasındaki bu paralellik kabul edilebilir bir sonuçtur.

### **Matematik Yeteneğindeki Cinsiyet Farklılıkları**

Alanyazındaki farklı araştırmalar incelendiğinde, matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının ilerleyen zamanla birlikte giderek azaldığından, ancak bu farkın az da olsa hala varlığını sürdürdüğünden bahsedilmektedir (Brown ve Josephs, 1999; Brunner, Krauss ve Kunter, 2007; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Linn ve Hyde,

1989). Bu araştırmalarda erkeklerin kızlara oranla az bir farkla daha önde olduğundan söz edilmektedir.

Matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen çalışmalardan bir tanesi Casey, Nuttall ve Benbow (1995) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçek olarak Skolastik Yetenek Testi (SAT)' nin kullanıldığı araştırmaya, 195 kadın ve 79 erkek olmak üzere 274 üniversite öğrencisi, 186 kız ve 102 erkek olmak üzere 288 matematik alanında yetenekli 9.sınıf öğrencisi ve lise son sınıf öğrencilerinden oluşan yüksek yetenekli 50 kız ve 45 erkek ve düşük yetenekli 104 kız ve 101 erkek olmak üzere toplam 760 kişilik bir grup katılmıştır. Matematik alanında yetenekli olan öğrencilerin katıldıkları programa seçilme şartından olan 500 SAT-M ve 430 SAT-V almış olma şartı, çalışmaya katılımcı seçilirken kullanılmıştır. Örnekleme yetenekli, üniversite, yüksek ve düşük yetenekli lise son sınıf öğrencileri olarak dört gruba ayrılmış ve cinsiyet karşılaştırmaları gruplar içerisinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda tüm yüksek yetenekli gruplarda önemli cinsiyet farklılıkları bulunmuştur: Üniversite grubu ( $F= 4.47, p= .035$ ), yetenek grubu ( $F= 21.39, p<.001$ ) ve yüksek yetenekli son sınıf öğrencileri grubu ( $F= 4.50, p= .037$ ). Sonuçlar etki değerlerine göre incelediğinde ise, .70 ile matematik alanında yetenekli grubun büyük, .42 ile yüksek yetenekli lise son sınıf öğrencilerinin orta ve .29 ile üniversite grubunun küçük etki değerine sahip olduğu görölmüştür (Cohen, 1992). Düşük yetenekli lise son sınıf öğrencilerinin etki değerleri ise .11 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar göz önüne alındığında, erkeklerin, özellikle yetenek grubundaki erkeklerin, matematik yeteneklerinin kızlara göre daha iyi olduğu açıkça görölmektedir. Yetenek düzeyine göre ortaya çıkan bu durum da cinsiyet farklılıklarının dağılımının uç kısmına doğru giderek arttığının işaretçisidir. Bu nedenle, yetenek bakımından karma bir grupla çalışılırken bu durumun göz önünde bulundurulması daha anlamlı sonuçlara ulaşılması açısından katkı sağlayabilir.

Zihinsel yeteneklerdeki cinsiyet farklılıklarını incelediği araştırmasında, matematik yeteneğini de bir değerken olarak ele alan Feingold (1992), ölçek olarak Ayrımsal Yetenek Testi (DAT) ve Skolastik Yetenek Testi' ni (SAT/ PSAT) kullanmıştır. İlk ölçeğin katılımcıları 1947, 1962, 1972 ve 1980 yıllarında bu testi alan, sınıfları 8 ile 12 arasında değerşen, 193 844 kişiden oluşmaktadır. 1960, 1966, 1974 ve 1983 yıllarında SAT'a giren lise son sınıfa geçecek olan öğrenciler ve 1960 ve 1966

yılında SAT'a giren lise son sınıf öğrencileri olmak üzere 99 654 kişi de ikinci ölçeğin katılımcıdır. Elde edilen veriler ışığında, DAT'ın matematik ile ilgili üç alt alanında erkeklerin daha yetenekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır: Sayısal yetenek, mekanik sorgulama ve uzay ilişkileri (ortalama etki değeri= 1.11-1.28). Analizler sayısal yeteneğin yıllara ve yaşa göre sabit olduğunu, mekanik sorgulamanın doğrusal olarak yaşa ve yıllara göre azaldığını göstermektedir. Uzaysal ilişkiler alt alanındaki farkın ise 1947 yılında yaşa göre azaldığı; 1962 ve 1972 yıllarında yaşa göre sabit kaldığı; ancak 1980 yılında yaşla beraber arttığı görülmektedir. Kızların erkeklere göre daha yetenekli olduğu bir alt alan bulunmazken, sözel sorgulama ve soyut sorgulama alt alanlarında erkekler ile benzer sonuçlar elde ettikleri görülmüştür (ortalama etki değeri= .94-1.01). PSAT/ SAT kullanılarak elde edilen veriler incelendiğinde de erkeklerin kızlara göre daha yetenekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (ortalama etki değeri= 1.20-1.24). Her iki ölçekte de elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, erkeklerin matematikte kızlara oranla daha yetenekli olduğunu söylemek olanaklıdır.

Feingold (1994)'un cinsiyete göre zihinsel yeteneklerdeki çeşitliliği incelediği araştırmalarından bir diğeri, farklı ülkelerde yapılan araştırmaların incelenmesini kapsayan bir meta-analiz çalışmasıdır. Araştırma kapsamında 1982-1992 yılları arasında gerçekleştirilen 58 çalışma incelenmiş; katılımcıların yetenekleri sözel, matematiksel ve uzamsal olarak üç başlık altında kategorize edilmiştir. Ortalama etki değerinin 1.09 olarak hesaplandığı çalışmada, yazar bu durumu erkeklerin matematikte kızlara göre daha yetenekli olması olarak yorumlamıştır. Ancak dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır ki, o da cinsiyet farkının boyutunun şaşırtıcı olabileceğidir. Etki değerinin 1'den büyük olması erkeklerin daha yetenekli olması anlamına gelmektedir, ancak elde edilen değerin 1'e çok yakın olduğu da bir gerçektir. Bu nedenle araştırmacı sonuçları yaşa göre de homojen olarak değerlendirmiş ve elde edilen etki değerleri şu şekilde belirtilmiştir: 9 yaş ve daha altı için 1.06; 10-12 yaşları için 1.10; 13-15 yaşları için 1.10 ve 16 yaş ve üzeri için 1.02. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda ise, yaşa göre kayda değer bir eğilim olmadığı görülmektedir. Sonuçlar ülkelere göre incelendiğinde ise, ortak bir sonuca ulaşılamamaktadır. Bazı ülkelerde kızların matematikte daha yetenekli olduğu sonucuna ulaşılrken, diğerlerinde tersi bir durum söz konusudur.

Matematik performansındaki cinsiyet farklılıklarının çalışıldığı bir başka araştırmada, öğrencilerin matematik yetenekleri çeşitli açılardan değerlendirilmeye

çalışmıştır (Felson ve Trudeau, 1991). Bu çalışmada öğrencilerin okul notları, ailelerin çocukları hakkındaki görüşleri ve SAT puanları incelenmiştir. SAT-M, geniş kitlelere uygulanan bir yetenek testi olması nedeniyle bu testten elde edilen veriler ışığında yapılan istatistiksel analizlerin, çalışmanın bu kısmında incelenmesi uygun bulunmuştur. Araştırmacılar SAT-M' ye katılan 120 erkek ve 135 kız olmak üzere toplamda 255 lise son sınıf öğrencisinin puanlarını değerlendirmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda erkeklerin ortalama puanı 538,4 iken kızların ortalama puanı 505,9 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç elde edilen farkın önemli düzeyde olduğunu, yani Skolastik Yetenek Testi' ne göre erkeklerin matematik alanında kızlara göre daha yetenekli olduğunu göstermektedir.

Matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarını incelemek için Skolastik Yetenek Testi'nden alınan puanların istatistiksel analizine dayalı bir diğer çalışma Becker (1990) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 7., 8. ve 9. sınıf öğrencileri ile 1973 ile 1976 yılları arasında Matematik Alanında Yetenekli Gençlik Çalışması (The Study of Mathematically Precocious Youth) tarafından desteklenen matematik yeteneği yarışmalarına katılan 1438 erkek ve 944 kızdan oluşan 2382 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların hepsi matematiksel akıl yürütmeye dayalı ulusal standartlardaki testlerde 97'lik dilimde veya daha üzerinde performans göstermişlerdir. Katılımcıların test puanları değerlendirildiğinde, tüm sınıf düzeylerinde erkeklerin kızlardan daha iyi performans gösterdikleri bulunmuştur. 7, 8 ve 9. sınıflarda erkeklerin ortalaması sırası ile 472,7 (ss= 83.2), 535,3 (ss= 78.7), 641,4 (ss= 101.7) iken kızların ortalamaları 433,2 (ss= 65.0), 501,2 (ss= 65.8), 578,9 (ss= 58.4) olarak hesaplanmıştır. Ortalamalar dikkatle incelendiğinde ise, yıllara göre artan bir sınıf etkisinin olduğu görülmektedir. Bu sonuç da yine erkeklerin matematik alanında daha yetenekli olduğunu, hatta bu farkın ilerleyen zamanla beraber daha da arttığını göstermektedir. Ulaşılan bu sonuç, alanyazınında erkeklerin lehine olan cinsiyet farklılıklarının ilerleyen zamanla beraber arttığını belirten araştırmaları destekler niteliktedir.

Matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarını inceleyen araştırmalarda, bireyler arası farklılıklar genellikle, yalnızca matematik yeteneğine atfedilmektedir. İç içe geçmiş faktör modeli (the nested-factor model), standart model olarak isimlendirilen bu yöntem alternatif olarak önerilmiş ve standart model temel alınarak değerlendirilen verilerin bu model kullanılarak değerlendirilmesi sonucu farklı bir sonuca ulaşılp

ulaşılmadığı kontrol edilmiştir (Brunner, Krauss ve Kunter, 2007). İç içe geçmiş faktör modeli, matematik yeteneğindeki bireyler arası farklılıkların, iki karşılıklı bağımsız faktör olan özel matematik yeteneği ve genel bilişsel yetenek ile açıklanmasının daha anlamlı olacağını ileri sürmektedir. Araştırmacılar, 14 682 kız ve 14 489 erkek olmak üzere toplamda 29 171 kişiden oluşan 9.sınıf öğrencisi ile gerçekleştirdikleri araştırmada, katılımcılardan elde edilen sonuçları hem standart modeli hem de iç içe geçmiş faktör modelini göz önünde bulundurarak iki farklı açıdan değerlendirmişlerdir. Katılımcıların matematik yetenekleri değerlendirmek için PISA'nın özellikle Almanya uzantısı için geliştirilen bir test uygulanmıştır. Elde edilen veriler standart modele göre değerlendirildiğinde erkeklerin kızlara göre daha iyi performans sergiledikleri bulunmuştur ( $d = .35$ ;  $z = 22.320$ ,  $p < .001$ ). Elde edilen etki büyüklüğü orta düzey bir farklılığa işaret etse de iç içe geçmiş faktör modeline göre yapılan istatistiksel analiz sonucu elde edilen değerden dolayı ( $d = .94$ ;  $z = 19.615$ ,  $p < .001$ ) küçük olarak yorumlanmıştır. İkinci modele göre elde edilen değer, özel matematik yeteneği bakımından erkeklerin performansının kızlara göre oldukça iyi olduğunu göstermektedir. Her ne kadar farklı etki değerleri elde edilmiş olsa da, her iki değer de matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılığının erkeklerin lehine olduğunu destekler niteliktedir.

Matematik performansındaki cinsiyet farklılıkları üzerine gerçekleştirdikleri meta-analiz çalışmalarında Hyde, Fennema ve Lamon (1990), toplamda 3 985 682 katılımcının yer aldığı 100 farklı çalışmayı incelemişlerdir. Bu katılımcıların 1 968 846 kişisini erkekler; kalan 2 016 836 kişisini ise kızlar oluşturmaktadır. Katılımcılardan elde edilen veriler, içerisinde SAT'ın da bulunduğu çeşitli araçlar ile toplanmıştır. Araştırmacılar, SAT'ı alan grubun orta düzeyde seçilmiş bir örneklem olduğunu düşünmelerinden dolayı, SAT'tan elde edilen verilerin dâhil edildiği, bu verilerin çıkarıldığı ve yalnızca SAT'taki verilerin kullanıldığı olmak üzere üç farklı istatistiksel analize yer vermişlerdir. Tüm katılımcılardan elde edilen verilerin yer aldığı analiz sonucu ortalama etki değeri 0.20 olarak hesaplanırken, SAT verilerinin çıkarılması ile toplamda 3 175 188 kişiden alınan verilerle yapılan analiz sonucunda ise ortalama etki değeri 0.15 olarak hesaplanmıştır. Son olarak SAT'ın 1985 yılında yapılan uygulaması ile elde edilen veriler değerlendirilmiş, erkeklerin ortalaması 499 ( $ss = 121$ ), kızlarınki ise 452 ( $ss = 112$ ) olarak hesaplanmıştır ki bu değerlerde 0.40 ortalama etki değerine

karşılık gelmektedir. Araştırmacılar son hesaplamada ulaşılan değerin büyüklüğünü daha önceden de değindikleri gibi testin genel örneklem seçilmişliği ve buna ek olarak bu testi alan erkeklerin testi alan kızlara göre daha seçkin olmaları ile bağdaştırmışlardır. Her ne kadar farklı büyüklükteki değerler elde edilmiş olsa da, üç analiz sonucu elde edilen veriler matematik yeteneğindeki erkek üstünlüğüne dikkat çeker niteliktedir.

Liu ve Wilson (2009a), matematik alanındaki cinsiyet farklılıkları üzerinde geniş çaplı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada PISA'nın 2000 ve 2003 yıllarındaki matematik değerlendirmelerinin Amerika kısmı üzerinde cinsiyet değişkeni ile ilgili analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını Amerika'da PISA matematik testini 2000 yılında alan 2135 kişi ve 2003 yılında alan 5456 kişi oluşturmaktadır. Araştırmada testteki madde türü ve konu alanlarına dair yapılan analizlerin yanı sıra, matematik alanındaki cinsiyet farklılığı genel olarak da ele alınmıştır. 2000 yılındaki veriler değerlendirildiğinde erkekler ve kızlar arasında önemli bir farklılığa rastlanmazken, 2003 yılındaki verilerin analiz sonucunda ise erkeklerin kızlara göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Normal gelişim gösteren bireylerin matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıkları değişik araştırmalar tarafından desteklendiği gibi üstün zekâlı bireylerin matematik yeteneklerinde cinsiyete göre farklılık olduğunu belirten araştırmalar da bulunmaktadır (Preckel, Goetz, Pekrun ve Kleine, 2008). Araştırma, 42 okulun 81 sınıfını oluşturan 2059 kişi arasından seçkisiz tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen 6. sınıf düzeyindeki 181 üstün zekâlı ve 181 normal gelişim gösteren öğrencinin matematik yeteneklerini, gruplar arası ve gruplar içi cinsiyete göre karşılaştırmaktadır. Matematik yeteneğinin yanı sıra başka faktörlerin de incelendiği araştırmada sözel olmayan sorgulama yeteneği de incelenmiş ve bu değişken araştırmada üstün zekâlı olarak kabul edilen öğrencilerin tanılanmasında kullanılmıştır. Sözel olmayan sorgulama yeteneğini ölçmek için 25 çoktan seçmeli şekilsel analogi sorusunun yer aldığı Bilişsel Yetenekler Testi'nin Almanya formu (the Cognitive Abilities Test-German adaptation) kullanılmıştır. Bu testte % 95'in üzerinde yer alan kişiler arasından seçkisiz tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen 181 kişi araştırmanın üstün zekâlı olarak tanımlanan katılımcılarını oluşturmuştur. Araştırmada, matematiksel okur-yazarlık kavramına bağlı olarak 63 maddeden oluşan test, günlük yaşamda karşılaşılan



matematik problemlerini tanıma ve yorumlama, bu problemleri matematiksel içeriğe çevirme, problemleri çözmek için matematiksel bilgi ve prosedürleri kullanma, sonuçları orijinal problem açısından yorumlama ve uygulanan yöntemleri yansıtma durumlarını inceleyerek matematik yeteneğini ölçmek için kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde, hem üstün zekâlı hem de normal gelişim gösteren öğrenciler grubunda erkeklerin kızlara göre daha yetenekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $d = .66$ ). Araştırmacılar bu durumu erkeklerin problem çözme ve uzamsal düşünme becerilerinin kızlardan daha iyi olması gibi bilişsel faktörler ile açıklasalar da, bu durumun başka bir nedeninin kızların motivasyon durumlarını etkileyen öğretmen veya ebeveyn beklentisi gibi sosyal faktörlerden de kaynaklanabileceği üzerinde durmaktadırlar.

İncelenen araştırmalar ışığında, matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının erkeklerin lehine olduğundan söz edilebilir. Bazı araştırma sonuçları bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu vurgulasa da, erkekler yönünde olan farkın küçük olduğu araştırma sonuçlarına da rastlamak olanaklıdır. Bu duruma rağmen elde edilen sonuçlar zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıkları ile karşılaştırılacak olursa, matematik yeteneğindeki erkek üstünlüğünün tutarlılığı göze çarpmaktadır.

### **Konu Alanı ve Madde Türü Açısından Cinsiyet Farklılıkları**

Matematik, geniş kapsamlı bir bilim dalı olması nedeniyle bünyesinde sayı bilgisi, cebir gibi çeşitli alt alanları ve bu alanlara ait pek çok farklı beceriyi barındırmaktadır. Bu nedenle matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına ait güncel durum incelenirken, matematik yeteneğindeki genel farklılıkların yanı sıra matematiğin alt alanlarındaki farklılıkların da incelenmesi daha anlamlı bir sonuç elde edilmesine yardımcı olacaktır. Konu ile ilgili alanyazın incelemesi süresince alt alanlardaki cinsiyet farklılıklarına ek olarak madde türü bakımından da inceleme yapıldığı görülmektedir (Becker, 1990; Delgado ve Prieto, 2004; Liu ve Wilson, 2009a). Bu nedenle bu bölümde çalışılan konu alanı ve madde türü açısından cinsiyet farklılığı olup olmadığı incelenecektir.

2003 yılında PISA'ya katılan kız ve erkek performanslarını değerlendirmek için yaptıkları çalışmalarında Liu ve Wilson (2009a), 5465 Amerikalı ve 4478 Hong Konglu olmak üzere 15 yaşındaki toplam 9943 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırmada elde edilen verilerin alt alan, içerik alanı ve madde türüne göre değerlendirilmesinin yanı



sıra, Amerikalı ve Hong Konglu öğrencilerin cinsiyet farklılıklarındaki benzerliklerinin ve farklılıklarının da incelemesi yapılmıştır. 84 matematik maddesinden oluşan 2003 yılı PISA değerlendirmesi, cebir, soyut matematik, fonksiyonlar, geometri, sayılar, olasılık ve istatistik olmak üzere yedi alt alan; uzay ve şekil, değişim ve ilişkiler, nicelik ve belirsizlik olmak üzere dört içerik alanı ve kısa yanıtli, çoktan seçmeli, kompleks çoktan seçmeli, açık uçlu ve kapalı uçlu olmak üzere beş madde türünden oluşmaktadır. Elde edilen veriler cinsiyet değişkenine göre ülkeler içerisinde ayrı ayrı ve ülkeler arasında karşılaştırma yapılarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar karşılaştırmaların çoğunda erkeklerin kızlara göre daha iyi performans sergilediklerini her iki ülke kapsamında da göstermektedir. Her iki ülkede .14 etki değeri ile geometri alanında ortaya çıkan farklılık, bu durumu desteklemektedir. Geometri alanının uzamsal yeteneklerle yakından ilişkili olması ve farklı araştırmalarca da belirtildiği gibi erkeklerin uzamsal yeteneklerinin kızlarınkinden daha iyi olması, bu sonucun ortaya çıkmasının önemli bir nedeni olarak gösterilebilir (Harris ve Carlton, 1993; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Liu ve Wilson, 2009a). Benzer farklılık .18 etki değeri ile istatistik alanında Hong Kong'daki erkeklerin daha iyi performans sergilediklerini göstermektedir. Erkeklerin kızlara göre daha iyi performans sergiledikleri bu alanların yanı sıra kızların üstün oldukları alanlar da bulunmaktadır. Amerikalı kızlar -.18 etki değeri ile olasılık alanında ve -.03 etki değeri ile cebir alanında erkeklere göre daha iyi performans sergilemişlerdir.

Veriler içerik alanına göre değerlendirildiğinde, uzay ve şekil içerikli maddelerde .14 etki değeri ile Amerika'da ve .12 etki değeri ile Hong Kong'da erkeklerin daha iyi performans sergiledikleri görülmektedir. Uzay ve şekil içerikli maddelerin geometri alt alanı ile yakın ilişkisi göz önünde bulundurulduğunda, geometri ile paralel bir farklılık elde edilmesi beklendik bir durumdur. Ayrıca Hong Konglu erkeklerin belirsizlik (.17) ve değişim ve ilişkilerde (.12) performanslarının daha iyi olduğu görülmüştür.

Erkeklerin sahip olduğu bu üstünlük farklı madde türlerinde de kendini göstermektedir. .19 etki değeri ile karmaşık çoktan seçmeli sorularda, her iki ülkede de erkeklerin kızlardan daha iyi olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, Hong Kong'da erkeklerin çoktan seçmeli sorularda üstünlük gösterdiği de sonuçlar arasında yer almaktadır (etki değeri= .20). Yani, Hong Konglu erkeklerin çoktan seçmeli sorularda

genel bir üstünlüğünden söz etmek olanaklıdır. Bu madde türünün ağırlıkla uzay ve şekil ile belirsizlik içerikli maddelerden oluşmaları ve Hong Konglu erkeklerin bu içeriklerde daha başarılı olmasının bu paralelliğe neden olmuş olabileceği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Benzer paralelliğin geometri alanında da olduğu düşünüldüğünde; farklı değişkenlere göre elde edilen sonuçların kendi içinde tutarlı olduğundan söz edilebilir. Yani farklı alt alanlarda ve farklı madde türlerinde değişik etki değerlerindeki cinsiyet farklılıklarına rastlamak olanaklıdır.

Becker (1990) cinsiyet farklılıklarını incelediği araştırmasında SAT-M'deki verileri genel olarak değerlendirdiği gibi konu alanı ve madde türü bakımından da değerlendirmiştir. 1438 erkek ve 944 kızdan oluşan, sınıfları 7 ve 9 arasında değişen toplam 2382 kişiden oluşan örneklemin katılımcıları, 1973'ten 1976 yılları arasında Matematikte Erken Gelişmiş Gençlik Çalışması (the Study of Mathematically Precocious Youth) tarafından desteklenen yarışmalara katılan öğrencilerdir. Katılımcıların hepsi matematiksel akıl yürütmeye dayalı ulusal standartlardaki testlerde 97'lik dilimde veya daha üzerinde performans göstermişlerdir. Çalışma cebir, aritmetik, geometri ve karma bölüm olmak üzere dört konu alanını ve çoktan seçmeli ve veri yeterliliği olmak üzere 2 madde türünü içermektedir. Konu alanı ve madde türündeki cinsiyet farklılığının belirlenebilmesi için ortalama madde zorlukları hesaplanmıştır. Konu alanına göre yapılan değerlendirmeler sonucunda kızların cebir alanında, erkeklerin ise karma soruların bulunduğu bölümde daha fazla zorlandığı görülmüştür. Çeşitli araştırmaların erkeklerin geometri alanında kızlara göre daha iyi olduğunu belirtmesinin tersine geometri ve bu alana ek olarak aritmetik alanında herhangi bir farklılığa rastlanılmamıştır. Bu durum ise çalışmanın katılımcılarının matematik yeteneği yarışmalarında 97 ve üstü dilimde yer alması nedeniyle zekâ düzeyinin daha üst olması, yani örneklem seçilmişliği ile açıklanabilir. Veriler madde türüne göre incelendiğinde ise erkeklerin çoktan seçmeli sorularda kızlardan, kızların ise veri yeterliliği sorularında erkeklerden daha iyi olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar da konu alanı ve madde türü bakımından cinsiyet farklılığını destekler niteliktedir.

Liu ve Wilson (2009b) matematik alanındaki cinsiyet farklılıkları üzerinde geniş çaplı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada PISA'nın 2000 ve 2003 yıllarındaki matematik değerlendirmelerinin Amerika kısmı üzerinde, cinsiyet değişkeni ile ilgili analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar analizlerini 15 yaşındaki bireylerle; PISA

2000’de yer alan “uzay ve şekil” ve “ilerleme ve değişim” ve 2003 yılında bunlara eklenen “nicelik” ve “belirsizlik” olmak üzere dört madde alanı ve PISA 2000’de kullanılan “çoktan seçmeli”, “yapılandırılmış kapalı uçlu”, “yapılandırılmış açık uçlu” ve 2003 yılında bunlara eklenen “kısa yanıtı” ve “karmaşık çoktan seçmeli” olmak üzere beş madde tipi üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Yapılan analizler sonucunda üç önemli bulguya ulaşılmıştır. Erkeklerin 2000 ve 2003 olmak üzere her iki yılda da matematik alanında tutarlı ancak az bir farkla kızlardan daha iyi olduğu bulunmuştur. Bu fark tüm içerik alanlarında kendini gösterir niteliktedir, çünkü erkekler bir tanesi hariç olmak üzere tüm alanlarda yaklaşık 0.20’lik bir farkla kızlardan daha iyi sonuç elde etmişlerdir. Kızların erkeklere en yakın olduğu alan ise 0.04 bir farkla “nicelik” alanı olmuştur. Alan incelemesinin yanı sıra madde türüne göre her iki yıla göre yapılan incelemeler sonucunda, erkeklerin klasik çoktan seçmeli sorular haricinde 0.19’luk farkla karmaşık çoktan seçmeli soru tipi başta olmak üzere diğer dört soru tipinde de kızlardan daha iyi sonuç elde ettiği görülmüştür. İki alanda yapılan analizlere ek olarak genel cinsiyet farkı yıllara göre incenmiş, 2000 yılında 0.13 olan cinsiyet farkınının 2003 yılında 0.11 olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, alan yazında yer alan farklı araştırmalar tarafından da belirtilen cinsiyet farkındaki azalmayı ve bu azalmaya rağmen yer alan farkın çok küçük olduğunu desteklemektedir.

Harris ve Carlton (1993) ise matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarını incelemek üzere SAT’ı kullanılarak üniversite birinci ve son sınıf öğrencilerinden oluşan 181 228 erkek ve 198 668 kız üzerinde kapsamlı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma SAT’ın 6 formu üzerinde; test edilen özellikler, sunulan maddelerin formatı ve soruların hazırlandığı konular olmak üzere üç genel alan üzerinde yapılmıştır. Her biri 40 problem çözme maddesi ve 20 nicelik karşılaştırma maddesinden oluşan SAT matematik (SAT- M) performansının yakın zamanda uygulanmış altı formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, erkekler ve kızların performansının test edilen özellikler açısından benzer olduğu görülmüştür; ancak matematiğin alt alanları bakımından farklılıklar bulunmuştur. Kızların cebir, erkeklerin ise geometri gerektiren sorularda daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak kızların düşük düzeyde zihinsel aktivite gerektiren sorularda daha iyi performans gösterdiği, erkeklerde ise bu durumun tam tersi olduğu bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, konular açısından incelendiğinde kızların müfredattan doğrudan alınan ve

doğrudan yanıt gerektiren uygulamalı olmayan sorularda daha iyi performans sergiledikleri; erkeklerin ise tam tersine rutin olmayan ve uygulama gerektiren gerçek yaşama uyarlanmış problemlerde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son kategori olan soru formatına göre sonuçlar incelendiğinde ise, erkeklerin uzun sorularda performanslarının daha iyi olduğu bulunmuş ve diğer soru formatları açısından cinsiyete göre bir farklılığa rastlanılmamıştır. Sonuç olarak, üç ayrı kategorideki bulgulardan da anlaşılacağı üzere erkekler ve kızlar matematiğin farklı bölümlerinde birbirlerine kıyasla farklı performans sergilemektedirler. Yani araştırmacıların da yorumladığı gibi bir testten aynı puanı almaları, onların bu sonuca benzer yanıtlarla ulaştıklarının göstergesi değildir. Bu sonuç da, yine matematik alanında cinsiyet farklılığını destekler niteliktedir.

Alanyazında söz edilen bu durumu destekler nitelikte araştırmalara rastlamak olanaklıdır. Delgado ve Prieto (2004) yaptıkları çalışmada cinsiyet farklılıklarına farklı bir açıdan yaklaşmışlardır. Araştırmacılar, eğer cinsiyet farklılığı varsa zihinsel rotasyon alt alanının erkekleri, sözsel erişim (lexical access) alt alanının ise kızları destekler nitelikte olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu görüşlerini test etmek için 241 erkek ve 214 kızdan oluşan ve yaşları ortalama 13 olan 455 kişilik bir örneklem grubuna sözsel erişim (Lexical Access), zihinsel rotasyon ve matematiği ölçen üç çoktan seçmeli testten oluşan bir test uygulamışlardır. Hesaplanan etki değerlerine göre yalnızca zihinsel rotasyon alt alanında erkeklerin lehine anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır (etki değeri=.77). Diğer alanlardaki etki değerleri -.16 ile .18 arasında değişmekte olup, sözsel erişim ve aritmetik alt alanlarında kızların, geometri ve sözel problemler alt alanlarında erkeklerin daha başarılı olduğu görülmüştür. Ancak etki değerleri göz önünde bulundurulduğunda bu alt alanlardaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Etki değerleri sonuçların anlamlı düzeyde olmadığını ortaya koysa da, sonuçların diğer çalışmalarla örtüştüğünden söz edilebilir.

Cinsiyet farklılıklarını matematiğin alt alanları açısından değerlendiren bir diğer çalışma Beller ve Gafni (1996) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın katılımcılarını 1991 yılında Eğitimsel İlerlemenin Uluslararası Değerlendirmesi'ne (International Assessment of Educational Progress) katılan 9 ve 13 yaşlarındaki 3 300 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrenciler hem matematik hem de fen bilimleri olmak üzere iki alanda değerlendirildiği için matematik alanının değerlendirilmesinde katılımcıların

yarısı ile çalışılmıştır. Cinsiyet farklılığının değerlendirilmesi için erkeklerin ortalama performansından kızların ortalama performansının çıkarılıp standart sapmaya bölünmesi ile etki değeri hesaplanmıştır. Buna göre 9 yaş grubunda yalnızca ölçme alanında erkeklerin lehine olan önemli bir farklılığa (etki değeri= 0.11) rastlanmıştır. 13 yaş grubundaki verilerin değerlendirilmesi sonucu ise cebir alanı dışında diğer tüm alanlarda erkeklerin lehine olan önemli bir farklılığa rastlanmıştır. Cebir alanında da erkek üstünlüğü söz konusudur, ancak etki değerinin 0.08 olması nedeniyle bu farklılık önemli olarak değerlendirilmemiştir. Sonuçlar genel olarak incelendiğinde 9 yaş grubunda veri analizi, istatistik ve olasılık alanlarındaki kız üstünlüğünün (etki değeri= - 0.02) dışında, her iki yaş grubuna ait diğer alanlarda 0.01 ile 0.20 arasında değişen etki değerleri ile erkeklerin daha iyi performans sergiledikleri görülmektedir. Ulaşılan bu sonuçlar da matematiğin alt alanlarında var olan cinsiyet farklılığını ortaya koymaktadır ve konu ile ilgili diğer çalışmaları desteklemektedir.

Hyde, Fennema ve Lamon (1990) yaptıkları meta-analiz çalışmalarında matematik performansındaki genel cinsiyet farklılıklarının yanı sıra matematiğin alt alanındaki cinsiyet farklılıklarını da incelemiştir. 100 farklı çalışmayı inceleyen bu araştırmanın katılımcılarını 3 985 682 kişi oluşturmaktadır. Hesaplanan etki değerlerine göre aritmetik alanında herhangi bir farklılığa rastlanmazken, cebir (etki değeri=0.02), geometri (etki değeri= 0.13) ve karma (etki değeri= 0.20) alanlarında erkeklerin daha iyi performans sergiledikleri görülmektedir. Eki değerleri değerlendirildiğinde erkeklerin lehine olan bu sonuçlar çok önemli bir farklılığa işaret etmese de, çalışmanın katılımcı sayısının çokluğu düşünüldüğünde çalışmanın değerlendirmeye alınması anlamlı olacaktır. Ayrıca 100 araştırmanın değerlendirmesini içermesi ve bu sonuçların da alandaki çeşitli araştırmaları destekler nitelikte olması nedeniyle de önemlidir. Bu nedenle bu meta-analiz çalışmasının da cinsiyet farklılığını destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Farklı veri toplama araçları ve farklı katılımcılar ile gerçekleştirilen bu araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda matematik alanında genel olarak ortaya çıkan cinsiyet farklılıklarının matematiğin alt alanlarında ve farklı soru tiplerinde de bulunduğu görülmektedir. Ancak matematik alanında genel olarak erkeklerin lehine olan bu farklılığın, bütün alt alanlarda da benzer şekilde olduğundan söz etmek olanaklı değildir. Kızlar ve erkeklerin birbirlerinden üstün oldukları alanların bulunduğu

incelenen araştırma sonuçları tarafından da ortaya koyulmaktadır. Bu durum da genel cinsiyet farklılıklarının daha anlamlı ve doğru yorumlanmasına katkıda bulunmaktadır.

### **Örneklem Seçilmişliği ve Dağılımın Uç Kısımlarındaki Cinsiyet Farklılıkları**

Matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına dair yapılan alanyazın incelemesi sonucunda farklı araştırmaların farklı sonuçlara ulaştığı görülmüştür. Bu durumun nedenleri incelenirken bazı araştırmaların cinsiyet farklılığını farklı bir açıdan inceleyerek, bu farklılıklara başka bir bakış açısı kazandırdığı görülmüştür. Bu araştırmalar diğer araştırmalara ek olarak elde ettikleri verileri örneklem seçilmişliği (daha seçkin bir örneklem) açısından da incelemişler ve bu faktörün cinsiyet farklılıklarında önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Hyde ve diğerleri (1990) örneklem seçilmişliğinin cinsiyet farklılığının boyutunu arttırdığını belirtirken Hyde, Fennema ve Lamon (1990) ise örneklem seçilmişliğinin, cinsiyet farklılığını etkileyen en büyük etkenlerden biri olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarının incelenmesinde örneklem seçilmişliğinin önemli bir değişken olduğu düşünülmektedir.

Hyde, Fennema ve Lamon (1990) cinsiyet farklılıkları üzerinde 3 985 682 kişi ile gerçekleştirdikleri meta-analiz çalışmalarında örneklem seçilmişliğini de bir değişken olarak almış ve verileri bu değişkene göre de incelemişlerdir. 100 çalışmadan elde edilen veriler katılımcıların geneli (seçilmiş örneklem çıkarılarak) göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde etki değerinin -0.05 olduğu görülmektedir. Bu değere göre her ne kadar ihmal edilebilir düzeyde de olsa, kızların üstün olduğu görülmektedir. Veriler örneklem seçilmişliğine göre incelendiğinde; etki değerlerinin kısmen seçkin örneklem için 0.33, oldukça seçkin örneklem için 0.54 olduğu görülmektedir. Erken gelişmişlik gösteren bireyleri içeren örneklem için ise etki değeri 0.41 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen etki değerleri incelendiğinde, seçkin örneklem grubu dahil edilmediğinde kızların lehine olan farklılığın, seçkinlik durumuna göre değişen boyutlarda erkeklerine lehine döndüğü görülmektedir. Bu durum da örneklem seçilmişliğinin, cinsiyet farklılıklarını etkileyen önemli bir faktör olduğunu açıkça göstermektedir.

Örneklem seçilmişliğinin cinsiyet farklılığı üzerindeki etkisini araştıran bir diğer araştırma Benbow ve Stanley (1983) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın

katılımcılarını yaklaşık 40 000 kişilik seçilmiş 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Yaşları 13'ün altında olan ve sıra dışı matematik yeteneğine sahip olan bu öğrencilere ulaşılmada iki yol izlenmiştir: 1981, 1982 ve 1983 yıllarında Johns Hopkins bölgesel yetenek araştırması kapsamında SAT'a katılan ve yüksek zihinsel yetenek grubuna seçilen öğrenciler ve yurt genelinde yapılan yetenek araştırmasında SAT' a istekli olarak katılan ve yaşları 13 yaşından küçük olan öğrenciler. SAT'ın 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin gelişmiş matematiksel sorgulama yeteneğini ölçmek için geliştirilmiş olmasından dolayı, 7.sınıf öğrencilerinden oluşan katılımcı grubunun bu testten aldıkları puanlar onların yetenek düzeyinin belirlenmesinde önem teşkil etmektedir. Johns Hopkins yetenek araştırmasında ulaşılan katılımcılardan elde edilen veriler değerlendirildiğinde SAT'ta alınan puanlara göre erkek: kız oranının şu şekilde olduğu görülmektedir: 420 ve üzeri: 1.5:1, 500 ve üzeri: 2.1:1, 600 ve üzeri: 4.1:1. 700 ve üzeri puan alan öğrenciler değerlendirildiğinde ise Johns Hopkins araştırmasında bu oranın 12.6:1 ve yurt geneli yapılan araştırmada 13.4:1 olduğu görülmektedir. Artan puan ile birlikte bu puanı alan erkek ve kızların sayısı arasındaki farkın da giderek arttığı net olarak görülmektedir. Doğru orantılı olarak ilerleyen bu durumun bir önceki araştırmayı desteklediği ve örneklem seçilmişliğinin cinsiyet farklılıklarında önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Benbow ve Stanley (1980)'in matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarını incelediği başka bir araştırmanın katılımcılarını, yaşları 12 ve 14 arasında değişen 9927 üstün zekâli öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların yalnızca üstün zekâli öğrencilerden oluşması, seçkin bir örneklem grubu olduğu ile özdeşleştirilebilir. Araştırmanın verilerini 1972 ve 1979 yılları arasında SMPY'nin yetenek araştırmaları kapsamında, öğrencilerin SAT-M' den aldıkları puanlar oluşturmaktadır. Öğrenciler 12-14 yaşlarına ulaşmadan önce ve farklı yıllarda SAT-M' ye katılmışlardır ve araştırmanın verilerini bu yıllarda alınan puanlar oluşturmaktadır. Elde edilen veriler incelendiğinde erkeklerin 600'ün üzerinde puan alma oranının 3.2 ile 58.3 arasında değişirken, kızların oranının 0 ile 8.2 arasında değiştiği görülmektedir. Kızların erkeklere en yaklaştığı durumda bile erkek: kız oranı 3.2: 0.9 şeklindedir ve aradaki farkın en fazla olduğu durumda ise 58.3: 0' dır. Bu araştırmanın sonuçları da diğerleri ile örtüşmektedir ve sonuçlar örneklem seçilmişliğinin önemine vurgu yapmaktadır.



Alanyazın incelendiğinde yukarıda açıklanan ortalama üstü yetenek grubuna ait farklılığı örneklem seçilmişliği olarak isimlendirip, bu yönde değerlendirmeler yapan araştırmaların bulunmasının yanı sıra, bu farklılığı dağılımın uç kısımlarında elde edilen veriler açısından açıklamaya çalışan araştırmalar da bulunmaktadır. Dağılımın uç kısımlarından elde edilen verilerin o örneklemdaki ortalama üstü yeteneğe sahip olan katılımcılara ait olduğu söylenebilir. Dolayısıyla üst yetenek grubuna ait değerlendirmeyi örneklem seçilmişliği açısından veya dağılımın uç kısımları açısından inceleyen araştırmaların aynı amaca hizmet ettikleri düşünülebilir. Bu nedenle genel popülasyona ait cinsiyet farklılığının büyüklüğü küçük olsa da, daha büyük cinsiyet farklılıklarına dağılımın uç kısımlarında rastlanabileceği söylenebilir (Hyde, 1981'den akt: Hyde, Fennema ve Lamon, 1990, s.150). Bu nedenle dağılımın uç kısımlarındaki farklılıkları inceleyen araştırmalar bu bölümde incelenmiştir.

Hedges ve Nowell (1995) zihinsel test sonuçlarındaki cinsiyet farklılıklarını incelediği araştırmasında, verileri yüksek puan alan katılımcılar açısından da değerlendirmiştir. Çalışmada 6 farklı araştırmadan elde edilen zihinsel test sonuçlarının analizi yapılmıştır. Ulusal örneklere sahip ve cinsiyet farklılığının genelde küçük (erkeklerin lehine) olduğunu belirten bu çalışmaların ilkinde 73 425, ikincisinde 16 860, üçüncüsünde 11 914, dördüncüsünde 25 069, beşincisinde 24 599 katılımcı bulunmaktadır. Son çalışmanın katılımcı sayısının da 70 000 ile 100 000 arasında değiştiği düşünüldüğünde, çalışmanın çok geniş bir gruba ait verileri değerlendirdiği görülmektedir. Elde edilen veriler dağılımın uç kısımlarındaki erkek: kız oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu oran dağılımın %3'lük kısmında 5:1 iken %1'lik kısmında 7:1 olmaktadır. Dağılımın uç kısımlarına doğru artan bu farklılık, örneklem seçilmişliğinde görülen farklılıkları destekler niteliktedir.

Alanyazında, söz edilen araştırmalardaki oranlar kadar büyük olmasa da dağılımın uç kısımlarındaki cinsiyet farklılığının daha fazla olduğunu belirten araştırmalara rastlamak olanaklıdır. Bu araştırmalardan bir tanesi Eğitimsel İstatistik Ulusal Merkezi'nden 24 500 8. sınıf öğrencisine ait verilerin alınması ile gerçekleştirilmiştir (Fan, Chen ve Matsumoto, 1997). İlk veri 1988 yılında öğrenciler 8. sınıfta iken; 2.veri öğrenciler 10.sınıfta iken; 3.veri öğrenciler 12. sınıfta iken ve son veri öğrenciler liseden mezun olduktan iki sene sonra alınmıştır. Araştırma kapsamında toplanan verilerden ilk üçü kullanılmıştır. Veriler 75. yüzdalik dilim ve yukarısı, 90.



yüzdeler dilim ve yukarı ve 95. yüzdeler ve yukarı olmak üzere üç aralığa göre değerlendirilmiştir. Bu aralıktaki veriler öğrencilerin sınıf düzeylerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Buna göre 75.yüzdeler dilim ve yukarısında kızlar toplam örneklemin 8.sınıfa 48.86'sını, 10.sınıfta 47.30'unu ve 12.sınıfta 44.82'ini; 90.yüzdeler dilim ve yukarısında 8.sınıfa 46.26'sını, 10.sınıfta 44.75' ini ve 12.sınıfta 41.43'ünü ve 95.yüzdeler dilim ve yukarısında ise 8.sınıfa 42.81'ini, 10.sınıfta 42.78'ini ve 12.sınıfta 33.73'ünü oluşturmaktadırlar. Yüzdeler incelendiğinde aynı yüzdeler dilim içerisinde artan sınıf düzeyi ve artan yüzdeler dilimleri ile erkek: kız oranının giderek arttığı görülmektedir. Bu oran en yüksek değerini en üst dilim ve en üst sınıf düzeyinde almakta, 95.yüzdeler diliminin 12.sınıfında erkeklerin kızlara oranı yaklaşık 2:1 olmaktadır (% 66.27: % 33.73). Bu fark diğer araştırmalardaki kadar büyük olmasa da, dağılımın uç kısımlarına doğru gidildikçe cinsiyet farklılığının arttığını göstermektedir.

Ortaokul ve lise düzeyinde cinsiyet farklılıklarını inceleyen araştırmaların yanı sıra daha küçük yaş grupları ile çalışılan araştırmalar da bulunmaktadır. Robinson, Abbott, Berninger ve Busse (1996) anaokulu ve 1.sınıf düzeyinde, matematiksel sorgulamada ileri düzeyde olan öğrencilerin bilişsel yeteneklerindeki farklılıkları ve bu öğrencilere ait cinsiyet farklılıklarını inceledikleri araştırmalarında, anaokulu düzeyinde 78 erkek ve 61 kız olmak üzere toplam 139 öğrenci, 1. sınıf düzeyinde 77 kız ve 94 olmak üzere toplam 171 öğrenci ile çalışmışlardır. 310 öğrenciden oluşan katılımcı grubuna içlerinde Stanford Binet IV'ün sayısal ve sözel bölümlerinin de bulunduğu çeşitli bilişsel testler uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen verilere göre erkek öğrenci yüzdesi; anaokulu grubunda üst %3 ve %8'lik dilimler arasında 75-100 arasında ve 1.sınıf grubunda üst %3 ve %7'lik dilimler arasında ise 71-100 arasında değişmektedir. Erkeklerin üst dilimlerdeki yüzdeleri göz önünde bulundurulduğunda, dağılımın uç kısımlarına ait cinsiyet farklılıklarının erken yaşlardan itibaren kendini göstermeye başladığı görülmektedir. Erken yaşlarda başlayan bu farklılığın ileriki yaşlarda da devam ettiğini ve hatta arttığını söylemek olanaklıdır.

Araştırmaların sonuçları incelendiğinde, çalışılan örneklemdeki katılımcıların yetenek düzeyi arttıkça veya dağılımın uç kısımlarına doğru gidildikçe, cinsiyet farklılıklarının arttığı açıkça görülmektedir. Dolayısıyla örneklem seçilmişliğine ve dağılımın uç kısımlarındaki bireylere göre yapılan analizlerin cinsiyet farklılıklarına farklı bir boyut kazandırdığından söz edilebilir. Bu nedenle cinsiyet farklılıkları

çalışılırken elde edilen verilerin bu bakımdan değerlendirilmesi, ulaşılan sonuçların daha anlamlı olmasına ve var olan durumun daha iyi betimlenmesine katkı sağlayacaktır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın evreni ve çalışma grubu, veri toplama aracı ve toplanan verilerin çözümünde kullanılan istatistiksel tekniklerle ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### **Araştırma Modeli**

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, “geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır” (Karasar, 2009, s.77). ÜYEP’e başvuran öğrencilerin matematik yeteneklerindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenmesi için betimsel desen kullanılmıştır.

#### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubuna ulaşmak için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yönteminde öncelikle ilgili evrene ait özellikler belirlenir ve bu özelliklere sahip bireyler örnekleme dâhil edilir (Johnson ve Christensen, 2000). Katılımcılar Eskişehir ilinde, Anadolu Üniversitesi bünyesinde yer alan Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP)’ na 2009-2013 yılları arasında başvuru yapan 6.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Programa 2009 yılında 127, 2010 yılında 275, 2011 yılında 417, 2012 yılında 286 ve 2013 yılında 288 olmak üzere toplam 1393 öğrenci başvuru yapmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 1393 öğrencinin 683’ü kız ve 710’u erkektir. Katılımcılara ait bazı özellikler Tablo 1’ de yer almaktadır.

ÜYEP, Anadolu Üniversitesi ve TÜBİTAK desteği ile kurulmuş üniversite tabanlı bir programdır (Sak, 2010). 2007-2008 öğretim yılında Anadolu Üniversitesi bünyesinde kurulan program; kendine özgü tanılama, müfredat, öğretim, değerlendirme, program ve öğretmen eğitimi modellerinden oluşan kapsamlı bir eğitim programıdır. Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik olarak kurulan programa öğrenciler 6.sınıfta başvuru yapmakta ve ÜYEP tanılama sınavlarında başarılı olan öğrenciler 9.sınıfa kadar eğitim almaktadır. Matematik ve fen bilimleri alanlarına önem verilen programda; güz ve bahar dönemlerinde 30’ar saat, yaz döneminde ise 18’er saat

matematik ve fen bilgisi dersleri sunulmaktadır. Öğrenciler güz ve bahar dönemlerinde fen bilimleri, matematik, psikolojik danışmanlık ve karakter eğitimi alanlarında yaz döneminde ise ek olarak yaratıcı yazın, drama, bilgisayar ve görsel sanatlar alanlarında eğitim almaktadır.

Tablo 1  
Katılımcıların Özellikleri

Yıl	Cinsiyet	f	%	Toplam
2009	Kız	61	48	127
	Erkek	66	52	
2010	Kız	129	46.9	275
	Erkek	146	53.1	
2011	Kız	198	47.5	417
	Erkek	219	52.5	
2012	Kız	167	58.4	286
	Erkek	139	41.6	
2013	Kız	148	51.4	288
	Erkek	140	48.6	
Toplam	Kız	683	49	1393
	Erkek	710	51	

### Veri Toplama Aracı

Araştırmada 2009-2013 yılları arasında ÜYEP giriş sınavlarına katılan öğrencilerin matematik yeteneklerini ölçmek için Matematiksel Yetenek Testi (MYT) kullanılmıştır. MYT matematik alanında üstün yetenekli öğrencileri tanılamak amacıyla geliştirilmiştir (Sak, 2010).

MYT'nin geliştirilmesinde Sak (2005) tarafından geliştirilen Üçlü Matematik Yetenek Modeli ( $M^3$ ) temel alınmıştır (Sak, 2010). MYT'nin matematik yeteneğini tanılamak amacıyla geliştirilmiş olması, testi genel zekâ testlerinden farklı kılmaktadır. Çünkü MYT, “matematik yeteneğine dayalı bir performans ile öğrencileri tanılamayı”

amaçlamaktadır (Şengil Akar, 2009, s.23). Bu açıdan ele alındığında MYT'nin bir matematik başarı testi olarak da değerlendirilmesi olanaklı değildir.

MYT; matematik alan bilgisini, matematiksel analitik yeteneği, matematiksel yaratıcı yeteneği ve matematiksel uzamsal yeteneği ölçen 44 sorudan oluşmaktadır. Testte sayı dizileri, sayısal analogiler, figüratif rotasyonlar, figüratif diziler, figüratif analogiler, koşullu mantık, lineer mantık, sayılar-ölçme, cebir, geometri ve istatistik-olasılık olmak üzere toplam 11 alt test bulunmaktadır (Sak ve diğ., 2009). Her alt test 4 soru içermektedir. Alt testlerdeki sorular kolaydan zora doğru sıralanmışlardır (Şengil Akar, 2009). MYT'nin alt testlerine ait içerik şu şekildedir (Sak, 2010, s.192-195):

**Sayı dizisi:** Artan sayı dizileri, azalan sayı dizileri, karmaşık sayı dizileri, girişik sayı dizileri, dizinin eksik olan terimlerini tamamlama, dizinin yanlış terimlerini bulma, dizilerde kurallar konularını içeren sorular sayı dizilerinden oluşmaktadır. Öğrencilerin sayılar arasındaki ilişkileri görme, ilişkileri taşıma, sayılar arasında fonksiyonel ilişkiler kurma becerileri ölçülmektedir.

**Sayısal analogi:** İki sayı grubundan ilk sayı grubu içindeki ilişkinin verilip ikinci sayı grubundaki ilişkinin istendiği soru türlerinde, sayı grupları arasındaki doğrusal veya ikinci dereceden fonksiyonel ilişkilerin öğrenci tarafından çözümlenmesi beklenmektedir.

**Figüratif rotasyon:** Bu alt teste bazı özellikleri olan farklı boyutlardaki figürlerin farklı perspektiflerden görünüşü, izdüşümü veya farklı derecelerden döndürülmesi ile elde edilen görünüşünün öğrenciler tarafından fark edilmesi beklenmektedir. Öğrencinin bu şekil veya şemaları üç boyutlu olarak hayal edebilmesi, hayalinde canlandırabilmesi, detaylandırılabilmesi, zihinsel olarak döndürebilmesi gerekmektedir.

**Figüratif diziler:** Bu alt testte yer alan sorular ile öğrencilerden, belli bir kurala göre oluşturmuş olan görsel öğeler arasındaki ilişkileri keşfedebilmeleri beklenmektedir. Figüratif dizilerde şekiller belli bir kural dâhilinde dizi şeklinde oluşturulmuştur.

**Figüratif analogi:** İki şekil arasındaki ilişki verilip farklı iki şekil arasında da benzer ilişkilerin kurulması, ilişkinin bulunarak diğer şekillere uygulanması, şekiller arasındaki ilişkinin keşfedilerek bütünlük oluşturacak şeklin ortaya

çıkarılması, kuralı ortaya koyan şeklin fark edilmesi gibi görevlerin gerçekleştirilmesi beklenmektedir

**Koşullu mantık:** Bu alt test koşullu önermeler kümesinden oluşmuş veriler ile yapılandırılmış problemlerden oluşur. Bu alt testte öğrencinin birbirine bağlı veriler içinde doğru önermeyi bulması, problemin içindeki yapıları ve ilişkileri keşfetmesi, problem içindeki bilgiyi yapılandırması, problemi analiz etmesi gibi bilişsel becerileri gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

**Lineer mantık:** Diğer alt testler gibi dört sorudan oluşan bu alt testte öğrencilere bazı doğru önermeler verilmektedir. Verilen doğru önermeler doğrultusunda öğrenciden farklı doğru veya yanlış önermelere ulaşması beklenmektedir.

**Sayılar-Ölçme:** öğrencilere farklı ölçme problemleri yöneltilerek, öğrencinin ölçme alanındaki bilgisinin yanı sıra problem çözme becerisinin de ölçülmesi amaçlanmaktadır.

**Cebir:** İlköğretim düzeyinde cebirsel kavramlar ve denklemleri kullanılarak çözülmesi beklenen bazı denklem sistemleri ve matematik problemleri verilmektedir. Öğrenciden beklenen ise bu soruları çözerken matematiksel bilgisini ve deneyimlerini kullanması, analogiler kurarak verilen problemleri çözmesidir.

**Geometri:** İlköğretim düzeyinde geometri konularını kapsayan geometri ve matematik bilgisine dayalı problemler yöneltilmektedir. Öğrencilere yönlendirilen problemler içinde öğrencilerden kullanmaları gereken bilgiyi ayıklamaları, doğru bilgiye ulaşmaları, verilen problem içindeki şekil veya şekillerden yeni ve anlamlı geometrik şekil veya bilgiler elde etmeleri, süreç içinde analogiler kurmaları beklenmektedir.

**İstatistik ve olasılık:** olasılık hesabı ve olasılık hesabından başka bilgileri çıkarsama soruları sorulmaktadır. İstatistiksel bilgiyi grafiğe dönüştürme ve grafikteki bilgiyi anlamlandırma soruları ile de istatistik bilgisi ölçülmeye çalışılmaktadır.

Alt testlerde doğru olarak yanıtlanan her soru için öğrenciler 1 puan almaktadırlar. Öğrencilerin yanlış yanıtladıkları 4 soru 1 puanlarını götürmektedir ve

genel test puanları buna göre hesaplanmaktadır. Öğrencilere testteki soruları yanıtlamaları için 80 dakika süre verilmektedir.

### **MYT Üzerine Yapılan Araştırmalar**

Geliştirilme sürecinde MYT ile ilgili çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Sak, 2010; Şengil Akar, 2009; Sak, Karabacak, Akar, Şengil, Demirel ve Türkan, 2008). İlk olarak test için soru havuzu oluşturulmuş ve bu sorular uzmanlar tarafından analiz edilerek, bazı sorular revize edilmiş veya soru havuzundan çıkarılmıştır. Analiz sonrasında 12 alt testten oluşan ve her bir alt testte 4 sorunun yer aldığı, testin 48 soruluk ilk sürümü hazırlanmıştır. İlköğretim okulunda çalışan öğretmenlerden testin ilk sürümü ile ilgili görüşlerini belirtmeleri ve madde zorluk sıralamalarını yapmaları istenmiştir (Sak, 2010). Öğretmenlerin dönütleri doğrultusunda test yeniden revize edilmiştir. Daha sonra 6. 7. ve 8.sınıflarda eğitim görmekte olan 185 öğrenci ile testin pilot çalışması gerçekleştirilmiştir (Sak ve diğ., 2009). Pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler ışığında test yeniden gözden geçirilmiş ve asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Asıl uygulama 219 6.sınıf ve 149 7.sınıf öğrencisinden oluşan 368 kişilik bir katılımcı grubu ile gerçekleştirilmiştir (Sak, 2010). Katılımcı grubunu oluşturan öğrencilerin 132'si kız ve 236'sı erkektir. Uygulama sonucu elde edilen verilerin analizi sonucu testin geneli için KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.80 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan katsayı değeri testin orta yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Tüm test için KR-20 güvenilirlik katsayısının hesaplanmasının yanı sıra Cronbach Alpa değeri de hesaplanmış ve bu değer .76 olarak bulunmuştur. Bu değer MYT'nin orta düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca analizler sonucunda testteki soruların çok kolaydan çok zora doğru değişkenlik gösterdiği ve alt testler arasındaki korelasyonun ( $> 0.45$ ) istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Testin ölçüt geçerliliğini test etmek için teste katılan 6. ve 7.sınıf öğrencilerin MYT puanları ile Seviye Belirleme Sınavı (SBS) puanları arasındaki ilişki incelenmiştir (Sak, 2010). Verilerin analizi sonucunda korelasyon kat sayısı 6.sınıflar için 0.62 ve 7.sınıflar için 0.69 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler MYT'nin ölçüt geçerliliğinin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. SBS puanlarına ek olarak öğrencilerin okuldaki matematik notları ile MYT puanları arasındaki ilişki de incelenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda iki değişken arasındaki korelasyon değeri 6.sınıflar için

0.50 ve 7.sınıflar için 0.57 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu veriler istatistiksel olarak anlamlı olup, testin ölçüt geçerliliği için ek kanıt sunmaktadır.

MYT'nin ayırt edicilik geçerliliğinin belirlenmesi için ise teste katılan 6. ve 7.sınıf öğrencilerinin MYT puanları karşılaştırılmıştır (Sak, 2010). Öğrencilerin aldıkları puanların karşılaştırılması sonucu, 7.sınıf öğrencilerin MYT puan ortalamalarının 6.sınıf öğrencilerinin MYT puan ortalamalarından anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır ( $F(2, 288) = 14,66$   $p < .001$ ). Yani teste katılan 7.sınıf öğrencileri 6.sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır. Elde edilen bu farkın büyüklüğünü test etmek için yapılan etki büyüklüğü analizi sonucu, farkın orta büyüklükte bir etki değerine sahip olduğu bulunmuştur ( $\eta^2 = .04$ ). İstatistiksel olarak önemli olan bu değerler sonucu testin ayırt edicilik geçerliliğine sahip olduğu söylenebilir.

MYT'nin kapsam geçerliliğini belirlemek için 20 öğretim üyesi ve 20 öğretmenden oluşan toplam 40 kişilik bir katılımcı grubu ile çalışılmıştır (Şengil Akar, 2009). Araştırmaya katılan öğretmenlerin 15'i matematik eğitimi ve 5'i matematik bilimleri lisans mezunu iken öğretim üyelerinin 5'i matematik eğitimi, 14'ü matematik bilimleri ve biri de başka bir bölüm mezunudur. Katılımcılara MYT'nin her alt testindeki sorular ve olası yanıtları verilmiş, her alt testteki 4 sorunun incelenmesinin ardından katılımcılara; alt testin matematiksel analitik yeteneği, matematiksel yaratıcı yeteneği, matematik alan bilgisini ve genel matematik yeteneğini ne derecede ölçtüğü sorulmuştur. Katılımcılardan değerlendirmelerini beşli Likert tipi ölçek kullanarak yapmaları istenmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucu testin güvenirlik katsayısı (Cronbach alpha) .96 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik katsayıları .72 ile .85 arasında değişen alt testlerin güvenirlik katsayıları ortalaması .76 olarak bulunmuştur. Testin kapsam geçerliliğine yönelik yapılan incelemeler sonucunda ise, testin kapsam geçerliliğinin yeterli olduğu ve testin matematik yeteneğini ölçtüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Veri toplama aracı ile ilgili yapılan bu çalışmalara ek olarak, test ile ilgili bir güvenirlik çalışması da bu araştırma kapsamında elde edilen veriler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucu testin Cronbach alpha katsayısı 0,90 olarak hesaplanmıştır. Katsayılar madde bazında incelendiğinde, tüm maddelerin güvenirlik katsayılarının 0,91'in üzerinde olduğu bulunmuştur. Alt



testlerin güvenilirlik katsayılarını hesaplamak için yapılan analiz sonucunda, istatistik-olasılık alt testinin Cronbach alpha katsayısının .85 değeri ile en yüksek ve geometri alt alanın Cronbach alpha katsayısının ise .46 değeri ile en düşük değere sahip olduğu bulunmuştur. Diğer alt testlerin katsayıları ise sayı dizisi için .49, sayısal analogi için .58, lineer mantık için .52, koşullu mantık için .56, cebir için .53, sayılar-ölçme için .49, figüratif rotasyon için .73, figüratif diziler için .68 ve figüratif analogi için .66 olarak hesaplanmıştır. Cronbach alpha katsayısını bulmak için gerçekleştirilen analizin yanı sıra testin KR-20 güvenilirlik katsayısı da hesaplanmıştır. Bu değer 0,78 olarak bulunmuştur. Çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizi sonucu bulunan güvenilirlik katsayısı değerleri göz önünde bulundurulduğunda, MYT'nin güvenilir bir ölçme aracı olduğundan söz edilebilir.

Sonuç olarak MYT ile ilgili yapılan araştırmalara dayanarak, matematik yeteneği ölçülmek istenen hedef grubun özellikleri dikkate alınarak alan uzmanları ve matematik öğretmenleri tarafından geliştirilmiş olan MYT'nin, matematik yeteneğini ölçmek için iyi bir veri toplama aracı olduğundan söz etmek olanaklıdır (Şengil Akar, 2009). Bu nedenle MYT'nin genel matematik yeteneğindeki ve bu yeteneğin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını incelemek için kullanılabilir iyi bir test olduğundan bahsedilebilir.

### **Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi**

Bu araştırma kapsamında 2009-2013 yılları arasında ÜYEP giriş sınavlarına katılan öğrencilerin verileri kullanılmıştır. 2009-2013 yıllarına ait tanılama verilerin elde edilmesi için ÜYEP koordinatörlüğüne başvurulmuştur. ÜYEP koordinatöründen alınan izin doğrultusunda tanılama verilerine ÜYEP'in veri tabanından ulaşılmıştır.

MYT, A ve B olmak üzere 2 farklı kitapçık olarak öğrencilere uygulandığı ve testteki soruların yeri her yıl değiştirildiği için 2013 yılına ait A kitapçığı temel alınarak, bu kitapçıkta sorularla diğer kitapçıklardaki soruların eşleştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin MYT puanlarındaki cinsiyet farklılıkları hem toplam puan bakımından hem de MYT alt test puanları bakımından iki farklı şekilde analiz edilmiştir. MYT toplam puanındaki cinsiyet farklılıklarının analizi için iki faktörlü ANOVA ve MYT alt test puanlarındaki cinsiyet farklılıklarının analizi için tek faktörlü

MANOVA gerçekleştirilmiştir. Her iki analizde de anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin MYT puanları yksekteen dşge doğru sıralanmış ve st %10'luk ve alt %10'luk dilimde bulunan öğrenciler iki kategori altında toplanmıştır. İki kategoride yer alan öğrencilerin de hem toplam puanlarındaki hem de alt test puanlarındaki cinsiyet farklılıkları incelenmiştir. Her iki kategorideki öğrencilerin genel test puanlarındaki cinsiyet farklılıklarının incelenebilmesi için bağımsız örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir. st ve alt %10'luk dilimdeki öğrencilerin alt test puanlarındaki cinsiyet farklılıklarının belirlenebilmesi için ise tek faktörlü MANOVA gerçekleştirilmiştir. Her iki analizde de anlamlılık düzeyi .05 olarak belirlenmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda ulaşılan bulgulara ve bulgular ile ilgili yorumlara yer verilmiştir.

#### MYT Genel Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları

2009-2013 yılları arasında ÜYEP giriş sınavına katılan öğrencilerin cinsiyete ve yıllara göre MYT puanları ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2

Cinsiyet ve Yıllara Göre MYT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Cinsiyet	Yıl	$\bar{X}$	ss	n
Kız	2009	17,98	6,67	61
	2010	14,93	7,58	129
	2011	14,54	6,54	198
	2012	18,17	5,77	147
	2013	15,69	6,88	148
	Toplam	15,95	6,83	683
Erkek	2009	20,34	7,96	66
	2010	19,34	7,98	146
	2011	17,72	8,07	219
	2012	20,03	6,50	139
	2013	18,52	7,89	140
	Toplam	18,91	7,76	710
Toplam	2009	19,20	7,43	127
	2010	17,27	8,09	275
	2011	16,21	7,55	417
	2012	19,07	6,19	286
	2013	17,07	7,51	288
	Toplam	17,46	7,46	1393

Tablo 2’de yer alan betimsel istatistik sonuçları tüm yıllarda erkeklerin kızlardan daha yüksek puan aldığını göstermektedir. Erkeklerin en yüksek puanı 20,34 ile 2009 yılına ait iken kızların MYT’den en yüksek puanı 18,17 ile 2012 yılında aldığı görülmektedir. 2011 yılında erkeklerin 17,72 ve kızların 14,54 ortalama puanlar ile 5 yılın en düşük puanına sahip oldukları görülmektedir. Bu durum 2011 yılında sınava katılan kız ve erkek öğrencilerin, diğer 4 yılda sınava katılan kız ve erkek öğrencilerden daha az başarılı olduklarını düşündürmektedir.

MYT puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için öncelikle puanların varyanslarının homojen olup olmadığına ve normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene Testi sonucunda grupların varyanslarının homojen olduğu bulunmuştur ( $p > .05$ ). Genel test puanlarının normalliğini test etmek çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiş ve bu değerlerin -1 ila +1 arasında değiştiği görülmüştür. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin MYT test puanları normal dağılım göstermektedir (Field, 2009). Kız ve erkek öğrencilerin MYT puanları arasında cinsiyete ve yıllara göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek için iki faktörlü ANOVA testi yapılmıştır. Test sonuçları Tablo 3’te görülmektedir.

Tablo 3

Cinsiyete ve Yıllara Göre MYT Puanlarına İlişkin İki Faktörlü ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	(p)	Kısmi $\eta^2$
Yıllar (Y)	1933,930	4	483.482	7.786	.036*	.886
Cinsiyet (C)	2564,077	1	2564.077	42.066	.001*	.895
YxC	248,370	4	62.093	1.188	.314	.003
Hata	72310,210	1383	52.285			
Toplam	502063,000	1393				

\* $p < .05$

İki faktörlü ANOVA sonuçlarına göre cinsiyet ve yılın ortak etkileri bakımından kızların ve erkeklerin MYT puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur ( $F(4,1383) = 1.188, p = .314$ ). Cinsiyet değişkenine göre ise kızlar ve erkeklerin MYT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür

( $F(1,1383)=42.066, p=.001$ ). Hesaplanan etki değerine göre elde edilen sonucun büyük etkiye (kısmi eta kare= .895) sahip olduğu görülmektedir (Cohen, 1988). Bu sonuca göre MYT’de erkeklerin kızlara göre daha iyi performans sergiledikleri görülmektedir. İki faktörlü ANOVA sonuçları 2009-2013 yıllarında ÜYEP giriş sınavına katılan öğrencilerin MYT genel test puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğini ve erkeklerin lehine olan bu farkın da büyük etki değerine sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

MYT puanlarının yıllara göre incelenmesi sonucunda anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $F(4,1383)=7.786, p=.036$ ). Yıllara göre elde edilen bu sonucun da etki değerinin büyük (kısmi eta kare= .886) olduğu görülmektedir (Cohen,1988). Bu farkın hangi yıllardan kaynaklandığını görmek amacıyla varyansların homojen olduğu durumlarda kullanılan Post Hoc testlerinden LSD testi uygulanmıştır. Test sonuçları incelendiğinde, 2009-2011, 2011-2012 ve 2012-2013 yıllarında sınava katılan öğrencilerin MYT puanlarının birbirinden anlamlı derecede farklı olduğu bulunmuştur. Hem cinsiyete hem de yıllara göre ayrı ayrı anlamlı bir farklılık elde edilirken iki değişkenin ortak etkisine göre anlamlı bir farklılığın olmaması, yılların cinsiyet değişkeni ve tersi şekilde cinsiyet değişkeninin de yıllar üzerinde etkisinin olmadığını göstermektedir. İki değişkenin etkileşimi açısından anlamlı bir farklılığa ulaşılmaması ve yıl değişkeninin de bu araştırma için tek başına önemli bir değişken olmaması nedeniyle; diğer araştırma sorularının cevaplanması için yapılan analizlerde yıl değişkenine yer verilmemiştir.

Tüm katılımcıların MYT genel test puanlarındaki cinsiyet farklılıklarının incelenmesine ek olarak, kız ve erkek öğrencilerin kolay ve zor sorularda elde ettikleri toplam puanların da cinsiyete göre analizi yapılmıştır. Bunun için MYT’deki soruların madde güçlük indeksi hesaplanmış (EK-A) ve 11 alt testin her birindeki en kolay ve en zor sorular belirlenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin alt testlerde yer alan 11 en kolay ve 11 en zor sorudan aldıkları toplam puan hesaplanmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin en kolay ve en zor sorularda elde ettikleri toplam puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine bağımsız örneklem t-testi ile bakılmıştır. t-testi sonuçları, kolay soru ( $t(1391)=-4.224, p=.000, \text{kısmi eta kare}=0.13$ ) ve zor soru ( $t(1391)=-4.677, p=.000, \text{kısmi eta kare}=0.15$ ) puanlarının cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Hem kolay hem de zor

sorularda erkekler kızlara göre daha iyi performans sergilemişlerdir. Her iki soru türünde cinsiyet açısından elde edilen farklılık küçük etki değerine sahip olsa da (Cohen, 1988), kolay sorulardan zor sorulara doğru gidildikçe bu farkın arttığı görülmektedir.

### **MYT Alt Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları**

2009-2013 yılları arasında ÜYEP giriş sınavına katılan öğrencilerin MYT alt testlerinden aldıkları puanlar ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4

## Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt Test	Cinsiyet	$\bar{X}$	ss	n
Sayı dizisi	Kız	2,16	1,230	683
	Erkek	2,44	1,166	710
Sayısal analogi	Kız	1,74	1,341	683
	Erkek	1,97	1,402	710
Lineer mantık	Kız	1,89	1,405	683
	Erkek	2,28	1,361	710
Koşullu mantık	Kız	1,00	1,197	683
	Erkek	1,33	1,286	710
Cebir	Kız	1,00	1,112	683
	Erkek	1,38	1,282	710
Geometri	Kız	1,74	1,188	683
	Erkek	1,90	1,241	710
İstatistik ve olasılık	Kız	1,58	1,089	683
	Erkek	1,72	1,146	710
Sayılar-ölçme	Kız	,84	1,027	683
	Erkek	1,22	1,180	710
Figüratif rotasyon	Kız	1,13	1,226	683
	Erkek	1,54	1,312	710
Figüratif diziler	Kız	1,25	1,265	683
	Erkek	1,42	1,266	710
Figüratif analogi	Kız	1,62	1,209	683
	Erkek	1,72	1,228	710

Tablo 4 incelendiğinde erkeklerin tüm alt testlerde kızlardan daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Tablo 4'te yer alan betimsel istatistik test sonuçlarına göre kızların en başarılı olduğu alt alanın 2,16 puan ile sayı dizisi ve en başarısız olduğu alt alanın ise ,84 puan ile sayılar-ölçme alanı olduğu görülmektedir. Benzer şekilde erkekler en yüksek puanlarını ( $\bar{X}=2,44$ ) sayı dizisi alanından ve en düşük puanlarını ( $\bar{X}=1,22$ ) sayılar-ölçme alanından almışlardır. Bu durum öğrencilerin en başarılı oldukları alanın sayı dizisi ve en başarısız oldukları alanın sayılar-ölçme olduğunu göstermektedir.

MYT alt test puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için öncelikle alt test puanlarının varyanslarının homojenliğine bakılmıştır.

Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene Testi sonucunda tüm alt testlerin varyanslarının homojen olduğu bulunmuştur ( $p > .05$ ). Sonrasında puanların normalliğini test etmek için kız ve erkek öğrencilerin MYT alt test puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerleri incelenmiş ve bu değerlerin -1 ila +1 arasında değiştiği görülmüştür. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin MYT test puanlarının tek değişkenli normallik varsayımını sağladığı bulunmuştur (Field, 2009). Çok değişkenli normalliği incelemek için öğrencilerin MYT puanlarına ait Mahalanobis uzaklıkları hesaplanmış ve bu değerlerinin ( $< 29.87$ ) kritik değerinin altında olduğu bulunmuştur. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin MYT test puanları çok değişkenli normallik varsayımını da sağlamaktadır (Pearson ve Hartley, 1958). MANOVA'nın diğer varsayımları ile ilgili yapılan analizler sonucu örneklem büyüklüğü, uç değerler, doğrusallık, çoklu doğrusal bağıntı ve teklik, varyans-kovaryans matrisinin homejenliği varsayımlarının sağlandığı bulunmuştur. Alt test puanların cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü MANOVA sonuçları Tablo 5'te görülmektedir.



Tablo 5

Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü MANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Alt Test	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	(p)	Kısmi $\eta^2$
<b>Cinsiyet</b>	Sayı dizisi	26,359	1	26,359	18,352	,000*	,013
	Sayısal analogi	19,275	1	19,275	10,228	,001*	,007
	Lineer mantık	51,146	1	51,146	26,727	,000*	,019
	Koşullu mantık	36,687	1	36,687	23,730	,000*	,017
	Cebir	48,848	1	48,848	33,816	,000*	,024
	Geometri	8,676	1	8,676	5,871	,056	,001
	İstatistik ve olasılık	6,976	1	6,976	5,569	,058	,001
	Sayılar-ölçme	52,087	1	52,087	42,441	,000*	,030
	Figüratif rotasyon	58,355	1	58,355	36,133	,000*	,025
	Figüratif diziler	9,705	1	9,705	6,057	,054	,003
Figüratif analogi	3,564	1	3,564	2,398	,122	,002	
<b>Hata</b>	Sayı dizisi	1997,940	1391	1,436			
	Sayısal analogi	2621,349	1391	1,885			
	Lineer mantık	2661,850	1391	1,914			
	Koşullu mantık	2150,506	1391	1,546			
	Cebir	2009,341	1391	1,445			
	Geometri	2055,567	1391	1,478			
	İstatistik ve olasılık	1742,266	1391	1,253			
	Sayılar-ölçme	1707,179	1391	1,227			
	Figüratif rotasyon	2246,498	1391	1,615			
	Figüratif diziler	2229,010	1391	1,602			
Figüratif analogi	2067,292	1391	1,486				
<b>Toplam</b>	Sayı dizisi	9408,688	1393	9408,688			
	Sayısal analogi	7450,625	1393	7450,625			
	Lineer mantık	8786,813	1393	8786,813			
	Koşullu mantık	4080,500	1393	4080,500			
	Cebir	4038,750	1393	4038,750			
	Geometri	6668,375	1393	6668,375			
	İstatistik ve olasılık	5565,813	1393	5565,813			
	Sayılar-ölçme	3250,438	1393	3250,438			
	Figüratif rotasyon	4807,813	1393	4807,813			
	Figüratif diziler	4714,938	1393	4714,938			
Figüratif analogi	5949,750	1393	5949,750				

\* $p < .05$

Tablo 5’te yer alan analiz sonuçlarına göre birleştirilmiş bağımlı değişkenler bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $F(11,1381)= 8.147, p= < .000$ ; Wilks’ Lambda= .94; kısmi eta kare= .061). Alt alan puanları cinsiyete göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, sayılar-ölçme ve figüratif rotasyon alt alanlarına ait puanların cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ( $p < .05$ ). Bu alt alanlara ait etki değerleri incelendiğinde ise bu değerlerin sayı dizisi için .013, sayısal analogi için .007, lineer mantık için .019, koşullu mantık için .017, cebir için .024, sayılar-ölçme için .030 ve figüratif rotasyon için .025 olduğu görülmektedir. .007 ile .030 arasında değişen etki değerleri .06 değerinden küçük olduğu için elde edilen farklılığın düşük etki değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır (Cohen, 1988). Geometri, istatistik ve olasılık, figüratif dizler ve figüratif analogi alt alanlarından alınan puanların ise cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür ( $p > .05$ ). Tek faktörlü MANOVA sonuçları, alt test puanların büyük çoğunluğunun cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu sonuca göre alt alanların çoğunda, erkekler kızlara göre daha iyi performans sergilemektedirler.

### Üst %10’luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Genel Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları

Üst %10’luk dilimde yer alan öğrencilerin cinsiyete göre MYT puanları ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6

Üst %10’luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Ölçüm	Cinsiyet	n	%	$\bar{X}$	ss
MYT	Kız	34	24,3	30.17	2.15
	Erkek	106	75,7	30.72	2.89

Tablo 6 incelendiğinde kızların (% 24,3) ve erkeklerin (% 75,7) üst %10’luk dilimde bulunma yüzdelerinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Öğrencilere ait

yüzdeler incelendiğinde başarılı erkeklerin sayısının başarılı kızların sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Genel nüfustaki kız-erkek oranı ile üst %10'luk dilimdeki kız-erkek oranı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla ki kare testi gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları kız ve erkek öğrencilerin üst %10'luk dilimde yer almaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir (Ki-kare=31.289,  $df=1$ ,  $p=.000$ ). Test sonuçları bu dilimdeki erkek sayısının kız sayısından anlamlı derecede fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

MYT puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için öncelikle bu puanların varyanslarının homojen olup olmadığına ve normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene Testi sonucunda grupların varyanslarının homojen olduğu bulunmuştur ( $p > .05$ ). Puanların normallikini test etmek amacıyla kız ve erkek öğrencilerin MYT puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerleri incelenmiştir. Kız öğrencilerin puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerlerinin -1 ila +1 ve erkek öğrencilerin puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerlerinin -1.96 ila +1.96 arasında değiştiği bulunmuştur. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin MYT test puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir (Field, 2009). Bu nedenle üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT genel test puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bağımsız örneklem t-testi ile bakılmıştır. Test sonuçları Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7

Üst %10'luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Kız	34	30.17	2.15	138	-1.021	.309
Erkek	106	30.72	2.89			

$p < .05$

t-testi sonuçları, üst %10'luk dilimde yer alan kızların ( $\bar{X}=30.17$ ,  $ss=2,159$ ) ve erkeklerin ( $\bar{X}=30.72$ ,  $ss=2,891$ ) MYT puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur ( $t=-1.021$ ,  $p > .05$ ).

### Üst %10'luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Alt Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları

Üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin cinsiyete göre MYT alt test puanları ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 8'de görülmektedir.

Tablo 8

Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt Test	Cinsiyet	$\bar{X}$	ss	n
Sayı dizisi	Kız	3,32	,817	34
	Erkek	3,25	,754	106
Sayısal analogi	Kız	3,08	,878	34
	Erkek	3,27	,959	106
Lineer mantık	Kız	3,28	,872	34
	Erkek	3,55	,698	106
Koşullu mantık	Kız	2,41	,917	34
	Erkek	2,58	1,002	106
Cebir	Kız	2,46	,710	34
	Erkek	2,56	1,035	106
Geometri	Kız	3,01	1,001	34
	Erkek	3,08	,918	106
İstatistik ve olasılık	Kız	2,48	,851	34
	Erkek	2,59	,826	106
Sayılar-ölçme	Kız	2,13	1,092	34
	Erkek	2,27	1,050	106
Figüratif rotasyon	Kız	2,53	1,067	34
	Erkek	2,51	1,120	106
Figüratif diziler	Kız	2,48	1,192	34
	Erkek	2,51	1,162	106
Figüratif analogi	Kız	2,99	,938	34
	Erkek	2,55	1,076	106

Tablo 8 incelendiğinde kız öğrencilerin en başarılı oldukları alanın sayı dizisi ( $\bar{X}=3,32$ ) ve en başarısız oldukları alanın sayılar-ölçme ( $\bar{X}=2,13$ ) olduğu söylenebilir. Erkeklerin en başarılı olduğu alan lineer mantık iken ( $\bar{X}=3,55$ ) en başarısız oldukları alan sayılar-ölçme ( $\bar{X}=2,27$ ) olmuştur. Ayrıca betimsel istatistik sonuçları kızlar ve erkeklerin farklı alt alanlarda birbirlerine üstünlük sağladıklarını göstermektedir. Kızlar sayı dizisi, figüratif rotasyon ve figüratif analogi alt alanlarında erkeklerden daha yüksek puan alırken erkeklerin sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, geometri, istatistik ve olasılık, sayılar-ölçme ve figüratif diziler alt alanlarında kızlardan daha iyi olduğu söylenebilir.

MYT alt test puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için puanların homojen olup olmadığına ve normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene Testi sonucunda tüm alt testlerin varyanslarının homojen olduğu bulunmuştur ( $p > .05$ ). Sonrasında puanların normalliğini test etmek için öğrencilerin MYT alt test puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerleri incelenmiş ve bu değerlerin -1.96 ila +1.96 arasında değiştiği görülmüştür. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin MYT test puanlarının tek değişkenli normallik varsayımını sağladığı bulunmuştur (Field, 2009). Çok değişkenli normalliği incelemek için öğrencilerin MYT puanlarına ait Mahalanobis uzaklıkları hesaplanmış ve bu değerlerinin ( $< 23.61$ ) kritik değerinin altında olduğu bulunmuştur. Bu nedenle öğrencilerin MYT test puanları çok değişkenli normallik varsayımını da sağlamaktadır (Pearson ve Hartley, 1958). MANOVA'nın diğer varsayımları ile ilgili yapılan analizler sonucu örneklem büyüklüğü, uç değerler, doğrusallık, çoklu doğrusal bağıntı ve teklik, varyans-kovaryans matrisinin homejenliği varsayımlarının sağlandığı bulunmuştur. Üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT alt test puanlarında cinsiyete göre farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü MANOVA sonuçları Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9

Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü MANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Alt Test	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	(p)	Kısmi $\eta^2$
<b>Cinsiyet</b>	Sayı dizisi	,097	1	,097	,164	,686	,001
	Sayısal analogi	,910	1	,910	1,029	,312	,007
	Lineer mantık	1,813	1	1,813	3,284	,072	,023
	Koşullu mantık	,690	1	,690	,714	,399	,005
	Cebir	,236	1	,236	,252	,616	,002
	Geometri	,127	1	,127	,144	,705	,001
	İstatistik ve olasılık	,335	1	,335	,483	,488	,003
	Sayılar-ölçme	,568	1	,568	,505	,478	,004
	Figüratif rotasyon	,010	1	,010	,008	,927	,000
	Figüratif diziler	,026	1	,026	,019	,892	,000
Figüratif analogi	5,109	1	5,109	4,682	,032	,033	
<b>Hata</b>	Sayı dizisi	81,786	138	,593			
	Sayısal analogi	122,052	138	,884			
	Lineer mantık	76,195	138	,552			
	Koşullu mantık	133,257	138	,966			
	Cebir	129,086	138	,935			
	Geometri	121,603	138	,881			
	İstatistik ve olasılık	95,587	138	,693			
	Sayılar-ölçme	155,222	138	1,125			
	Figüratif rotasyon	169,336	138	1,227			
	Figüratif diziler	188,787	138	1,368			
Figüratif analogi	150,575	138	1,091				
<b>Toplam</b>	Sayı dizisi	1578,563	140				
	Sayısal analogi	1577,438	140				
	Lineer mantık	1773,813	140				
	Koşullu mantık	1034,125	140				
	Cebir	1029,500	140				
	Geometri	1439,375	140				
	İstatistik ve olasılık	1016,500	140				
	Sayılar-ölçme	856,688	140				
	Figüratif rotasyon	1054,375	140				
	Figüratif diziler	1065,063	140				
Figüratif analogi	1142,813	140					

 $p < .05$

Tablo 9’da yer alan analiz sonuçlarına göre birleştirilmiş bağımlı değişkenler bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F(11,128)=.976, p>.05$ ; Wilks’ Lambda= .92; kısmi eta kare= .077). Alt alan puanları cinsiyete göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde, hiçbir alt alan puanın cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. MANOVA sonuçları üst %10’luk dilimdeki öğrencilerin MYT alt test puanlarının cinsiyet açısından farklılaşmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre cinsiyet faktörünün üst %10’luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT alt test puanları üzerinde önemli bir etkisi olmadığından bahsedilebilir.

### **Alt %10’luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Genel Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları**

Alt %10’luk dilimde yer alan öğrencilerin cinsiyete göre MYT puanları ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Alt %10’luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Ölçüm	Cinsiyet	n	%	$\bar{X}$	ss
MYT	Kız	82	58.6	4.84	2.10
	Erkek	58	41.4	4.93	2.26

Tablo 10 incelendiğinde kızların (% 58.6) ve erkeklerin (% 41.4) alt %10’luk dilimde bulunma yüzdelerinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Öğrencilere ait yüzdeler incelendiğinde, bu dilimde bulunan kızların erkeklerden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum da daha az başarılı kızların sayısının daha az başarılı erkeklere oranla daha fazla olduğunu göstermektedir. Genel nüfustaki kız-erkek oranı ile alt %10’luk dilimdeki kız-erkek oranı arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla ki kare testi gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları kız ve erkek öğrencilerin alt %10’luk dilimde yer almaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu

ortaya koymuştur. (Ki-kare= 4.632, df=1, p=.031). Test sonuçları bu dilimdeki kız sayısının erkek sayısından anlamlı derecede fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

MYT puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için öncelikle bu puanların varyanslarının homojen olup olmadığına ve normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene Testi sonucunda grupların varyanslarının homojen olduğu bulunmuştur ( $p > .05$ ). Puanların normallliğini test etmek amacıyla kız ve erkek öğrencilerin MYT puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerleri incelenmiştir. Erkek öğrencilerin puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerlerinin -1 ila +1 ve kız öğrencilerin puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerlerinin -1.96 ila +1.96 arasında değiştiği bulunmuştur. Bu nedenle erkek ve kız öğrencilerin MYT test puanlarının normal dağılım gösterdiği söylenebilir (Field, 2009). Bu nedenle alt %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT genel test puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine bağımsız örneklem t-testi ile bakılmıştır. Test sonuçları Tablo 11'de görülmektedir.

Tablo 11

Alt %10'luk Dilimdeki Öğrencilerin MYT Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Kız	82	4.84	2.10	138	-.241	.810
Erkek	58	4.93	2.26			

$p < .05$

t-testi sonuçları, alt % 10'luk dilimde yer alan kızların ( $\bar{X}= 4.84$ ,  $ss= 2.10$ ) ve erkeklerin ( $\bar{X}= 4.93$   $ss= 2,26$ ) MYT puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur ( $t= -.241$ ,  $p > .05$ ).

#### **Alt %10'luk Dilimde Yer Alan Öğrencilerin MYT Alt Test Puanlarındaki Cinsiyet Farklılıkları**

Alt %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin cinsiyete göre MYT alt test puanları ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 12'de görülmektedir.



Tablo 12

Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Alt Test	Cinsiyet	$\bar{X}$	ss	n
Sayı dizisi	Kız	1,19	1,123	82
	Erkek	1,22	1,220	58
Sayısal analogi	Kız	,54	1,173	82
	Erkek	,59	1,116	58
Lineer mantık	Kız	,41	1,178	82
	Erkek	,53	1,192	58
Koşullu mantık	Kız	,02	1,00	82
	Erkek	,08	,760	58
Cebir	Kız	-,15	,856	82
	Erkek	-,06	,825	58
Geometri	Kız	,58	,880	82
	Erkek	,53	,929	58
İstatistik ve olasılık	Kız	,85	,959	82
	Erkek	,60	,938	58
Sayılar-ölçme	Kız	,18	,924	82
	Erkek	,16	1.000	58
Figüratif rotasyon	Kız	,03	,949	82
	Erkek	,34	,941	58
Figüratif diziler	Kız	,26	,917	82
	Erkek	,22	,967	58
Figüratif analogi	Kız	,93	1,161	82
	Erkek	,72	1,071	58

Tablo 12 incelendiğinde alt %10’ dilimde yer alan kızların ( $\bar{X}$ =1.19) ve erkeklerin ( $\bar{X}$ =1.22) en başarılı oldukları alanın sayı dizisi olduğu söylenebilir. Kızlar -,15 ve erkekler -,06 puanlar ile en düşük puanları cebir alanında almışlardır. Üst %10’luk dilimde olduğu gibi alt %10’luk dilimde de kızlar ve erkeklerin farklı alt alanlarda daha iyi oldukları görülmektedir. Erkeklerin sayı dizisi, sayısal analogi, lineer

mantık, koşullu mantık, cebir ve figüratif rotasyon alt alanlarında; kızların ise geometri, istatistik ve olasılık, sayılar-ölçme, figüratif diziler ve figüratif analogi alt alanlarında daha başarılı oldukları söylenebilir.

MYT alt test puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için puanların homojen olup olmadığına ve normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Varyansların homojenliğini test etmek amacıyla yapılan Levene Testi sonucunda tüm alt testlerin varyanslarının homojen olduğu bulunmuştur ( $p > .05$ ). Sonrasında puanların normalliğini test etmek için öğrencilerin MYT alt test puanlarına ilişkin çarpıklık-basıklık değerleri incelenmiş ve bu değerlerin -1.96 ila +1.96 arasında değiştiği görülmüştür. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin MYT test puanlarının tek değişkenli normallik varsayımını sağladığı bulunmuştur (Field, 2009). Çok değişkenli normalliği incelemek için öğrencilerin MYT puanlarına ait Mahalanobis uzaklıkları hesaplanmış ve bu değerlerinin ( $< 27.04$ ) kritik değerinin altında olduğu bulunmuştur. Bu nedenle öğrencilerin MYT test puanları çok değişkenli normallik varsayımını da sağlamaktadır (Pearson ve Hartley, 1958). MANOVA'nın diğer varsayımları ile ilgili yapılan analizler sonucu örneklem büyüklüğü, uç değerler, doğrusallık, çoklu doğrusal bağıntı ve teklik, varyans-kovaryans matrisinin homejenliği varsayımlarının sağlandığı bulunmuştur. Alt %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin MYT alt test puanlarında cinsiyete göre farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü MANOVA sonuçları Tablo 13'de görülmektedir.

Tablo 13

Cinsiyete Göre MYT Alt Test Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü MANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Alt Test	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	(p)	Kısmi $\eta^2$
<b>Cinsiyet</b>	Sayı dizisi	,042	1	,042	,031	,861	,000
	Sayısal analogi	,074	1	,074	,056	,814	,000
	Lineer mantık	,444	1	,444	,317	,575	,002
	Koşullu mantık	,096	1	,096	,116	,734	,001
	Cebir	,227	1	,227	,317	,574	,002
	Geometri	,059	1	,059	,073	,788	,001
	İstatistik ve olasılık	2,075	1	2,075	2,298	,132	,016
	Sayılar-ölçme	,016	1	,016	,017	,895	,000
	Figüratif rotasyon	3,422	1	3,422	3,825	,053	,027
	Figüratif diziler	,053	1	,053	,060	,807	,000
	Figüratif analogi	1,481	1	1,481	1,171	,281	,008
<b>Hata</b>	Sayı dizisi	187,281	138	1,357			
	Sayısal analogi	182,378	138	1,322			
	Lineer mantık	193,383	138	1,401			
	Koşullu mantık	114,102	138	,827			
	Cebir	98,689	138	,715			
	Geometri	112,017	138	,812			
	İstatistik ve olasılık	124,612	138	,903			
	Sayılar-ölçme	126,164	138	,914			
	Figüratif rotasyon	123,479	138	,895			
	Figüratif diziler	121,440	138	,880			
	Figüratif analogi	174,467	138	1,264			
<b>Toplam</b>	Sayı dizisi	390,125	140				
	Sayısal analogi	226,188	140				
	Lineer mantık	223,313	140				
	Koşullu mantık	114,500	140				
	Cebir	100,688	140				
	Geometri	155,813	140				
	İstatistik ve olasılık	205,063	140				
	Sayılar-ölçme	130,125	140				
	Figüratif rotasyon	130,438	140				
	Figüratif diziler	129,750	140				
	Figüratif analogi	276,250	140				

 $p < .05$

Tablo 13’de yer alan analiz sonuçlarına göre birleştirilmiş bağımlı değişkenler bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F(11,128)= .883, p>.05$ ; Wilks’ Lambda= .93, kısmi eta kare= .071). Alt alan puanları cinsiyete göre ayrı ayrı değerlendirildiğinde, hiçbir alt alan puanının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. MANOVA sonuçları alt %10’luk dilimdeki öğrencilerin MYT alt test puanlarının cinsiyet açısından farklılaşmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre alt %10’luk dilimde cinsiyet farklılığından söz etmek olanaklı değildir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümü iki başlık altında incelenmiştir. İlk bölüm, elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçları ve bu sonuçların alanyazındaki ilgili araştırmalar ile tartışmasını içermektedir. İkinci bölümde ise ilerideki araştırmalara yönelik öneriler bulunmaktadır.

### Sonuçlar

Bu araştırma genel matematik yeteneğindeki ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında ortaokul 6.sınıf öğrencilerin matematik yeteneklerine dair elde edilen veriler üç kategori altında incelenmiştir. İlk kategoride tüm katılımcıların MYT'den aldıkları toplam puanlar incelenerek genel matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıkları karşılaştırılmıştır. İkinci kategoride tüm öğrencilerin 11 alt testten aldıkları puanlar analiz edilmiş ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıkları incelenmiştir. Son kategoride ise üst ve alt %10'luk dilimlerde yer alan öğrenciler tespit edilerek, bu öğrencilerin genel test puanları ve alt test puanları incelenmiştir. Yapılan analizler doğrultusunda üst ve alt %10'luk dilimlerde yer alan öğrencilerin genel matematik yeteneğindeki ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıkları analiz edilmiştir.

### Genel Matematik Yeteneği

Bu çalışmada matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenebilmesi için 1393 ortaokul 6.sınıf öğrencisinin MYT genel test puanları incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda kızların ve erkeklerin matematik yeteneklerinin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, erkeklerin matematik alanında kızlardan daha yetenekli olduklarını ortaya koymaktadır. Alanyazınında bu araştırmanın sonuçları ile paralellik gösteren çeşitli araştırmalar bulunduğu görülmektedir (Becker, 1990; Brunner, Krauss ve Kunter, 2008; Casey, Nutall ve Benbow, 1995; Felson ve Trudeau, 1991; Hanna, 2008; Hyde, Fennema ve Lamon,

1990; Preckel, Goetz, Pekrun ve Klein, 2008). Matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarını çeşitli değişkenler açısından inceleyen araştırmalardan bir tanesinde, erkeklerin kızlardan daha yetenekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Preckel, Goetz, Pekrun ve Klein, 2008). Araştırmada üstün zekâlı ve normal gelişim gösteren 6.sınıf öğrencilerden oluşan katılımcı grubunun matematik yetenekleri, gruplar arasında ayrı ayrı değerlendirilmiş ve hem üstün zekâlı hem de normal gelişim gösteren öğrencilerin bulunduğu grupta erkeklerin matematik yeteneğinin daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer sonuca içlerinde ortaokul 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin de bulunduğu bir katılımcı grubu ile gerçekleştirilen başka bir araştırma sonucunda da ulaşılmıştır (Becker, 1990). Araştırma sonucunda matematik yeteneği bakımından her iki sınıf düzeyinde de anlamlı düzeyde cinsiyet farklılıklarının olduğu bulunmuştur.

Alanyazın incelendiğinde, ortaokul düzeyindeki öğrenciler ile gerçekleştirilen bu araştırmaların yanı sıra, farklı çalışma grupları ile gerçekleştirilen ve bu araştırmanın bulguları ile paralellik gösteren başka araştırmaların da olduğu görülmektedir (Brunner, Krauss ve Kunter, 2008; Casey, Nutall ve Benbow, 1995; Felson ve Trudeau, 1991; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990). Hyde, Fennema ve Lamon (1990)'un 100 farklı çalışmayı inceleyerek gerçekleştirdikleri meta-analiz çalışmaları, anlamlı düzeyde cinsiyet farklılıklarına işaret etmektedir. Araştırmada geniş bir katılımcı grubundan elde edilen veriler; SAT'tan elde edilen verilerin dâhil edildiği, SAT'a ait verilerin çıkarıldığı ve yalnızca SAT'tan elde edilen verilerin kullanıldığı olmak üzere üç farklı kategori altında incelenmiştir ve üç analiz sonucunda da erkeklerin lehine olan cinsiyet farklılığına ulaşılmıştır. Casey, Nutall ve Benbow (1995) üniversite ve lise öğrencileri (düşük ve yüksek yetenekli) ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında, tüm gruplarda erkeklerin matematik yeteneğinin kızlardan daha iyi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Erkeklerin matematik alanında kızlardan daha yetenekli olduğu sonucuna ulaşan bir başka araştırma da Brunner, Krauss ve Kunter (2008) tarafından 9.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar iki farklı model kullanarak cinsiyet farklılıklarını değerlendirmiş ve her iki modele göre de erkeklerin daha iyi oldukları sonucuna ulaşmışlardır. SAT'tan elde edilen verileri kullanarak cinsiyet farklılıklarını inceleyen farklı bir araştırmada da erkeklerin kızlardan anlamlı düzeyde yüksek puanlar elde ettikleri görülmüştür (Felson ve Trudeau, 1991). Bu nedenle, bu araştırmanın genel

matematik yeteneği ile ilgili sonuçlarının, alanyazınındaki bu çalışma sonuçları ile de paralellik gösterdiği bulunmuştur.

Araştırma kapsamında ulaşılan ve yukarıda bahsedilen çeşitli araştırmalar tarafından desteklenen genel matematik yeteneğindeki erkeklerin lehine olan anlamlı farklılık, çeşitli nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Alanyazın incelendiğinde kızların müfredat odaklı, müfredattan doğrudan alınan ve doğrudan yanıt gerektiren sorularda daha iyi performans sergiledikleri; erkeklerin ise rutin olmayan, alışılmışın dışında ve gerçek yaşam durumları ile ilgili sorularda daha iyi performans sergiledikleri görülmektedir (Felson ve Trudeau, 1991; Harris ve Carlton, 1993; Kimball, 1989). MYT'deki sorular incelendiğinde, soruların müfredat odaklı olmaktan uzak olduğu veya müfredattaki sorular ile doğrudan benzerlik göstermediği söylenebilir. Çünkü MYT genel bilgiyi ölçmek amacıyla geliştirilmemiştir; alan bilgisini ölçen veya çözümünde alan bilgisine gereksinim duyulan sorular içerse de daha çok analitik ve yaratıcı yeteneği ölçmeye yöneliktir (Sak, 2010). Bu nedenle, bu tip sorulardan oluşan bir yetenek testinde erkeklerin kızlardan daha başarılı olması beklenebilir. Ayrıca kızların iyi oldukları bu soru türleri dışındaki sorular karşısında kendilerine daha az güvendikleri belirtilmektedir (Felson ve Trudeau, 1991). Özgüven eksikliğinin matematik performansı olumsuz etkilediği sonucuna ulaşan araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda (Eccles, Wigfield, Harold ve Blumenfeld, 1993; Grassi ve Henriques, 2004; Martinot ve Desert, 2007; Skaalvik ve Skaalvik, 2004) kızların performansının erkeklerin performansından kötü olması kaçınılmazdır. Kızların özgüvenini olumsuz etkileyen tek etken ise bu değildir. Matematikte erkeklerin daha yetenekli olduğuna dair insanların sahip oldukları inançlar (Good, Aranson ve Harder, 2008; Schmader, 2002; Spencer, Steele ve Quinn, 1999; Walsh, Hickey ve Duffy, 1999), öğretmenlerin bu inancı destekler yöndeki davranışları (Jewett, 1996'dan akt. Grassi ve Henriques, 2004) ve bu faktörlerin kızların matematik öz yeterliliğini olumsuz yönde etkilemesi (Junge ve Dretzke, 1995; Prajes ve Miller, 1994; Preckel, Goetz, Pekrun ve Kleine, 2008) gibi durumlar kızların matematik alanında kendilerine daha az güvenmelerine neden olmaktadır. Böyle bir durum karşısında kızlar matematiğe karşı olumsuz bir bakış açısına sahip olmakta ve matematik ile uğraşırken erkeklere göre daha az zevk almaktadır (Frenzel, Pekrun ve Goetz, 2007). Bu nedenle kızların

erkeklerden daha az başarılı olmalarına neden olan faktörler arasında psikolojik etmenler gösterilebilir.

Zekâ düzeyindeki cinsiyet farklılıkları ile ilgili genel bir sonuç bulunmasa da matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarının zekâ düzeyinden kaynaklandığı öne sürülebilir. Çünkü çeşitli araştırmacılar erkeklerin zekâ düzeyinin kızların zekâ düzeyinden daha yüksek olduğunu belirtmektedir (Allik, Must ve Lynn, 1999; Colom ve Lynn, 2004; Lynn ve Irwing, 2004; Nyborg, 2005). Ayrıca zekâ düzeyinde kızlar ve erkekler arasında anlamlı farklılığın bulunmadığı bazı çalışmalarda, zekâ testlerinin alt alanlarında cinsiyet farklılıklarının olduğu belirtilmektedir (Colom, Juan-Espinosa, Abad ve Garcia, 2002; van der Sluis ve diğ., 2006). Bu nedenle bu araştırma sonucunda ulaşılan cinsiyet farklılığının erkeklerin daha zeki olmalarından kaynaklanıyor olduğu ileri sürülebilir.

Uzamsal yeteneğin matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına neden olan önemli bir etmen olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Casey, Nutall ve Benbow, 1995; Feingold, 1994; Gallagher ve diğ., 2000; Liu ve Wilson, 2009a). Hatta Burnett ve diğerleri (1979) ve Hyde ve diğerleri (1975) uzamsal yetenek ile ilgili ölçümler kontrol altına alındığında, erkeklerin lehine olan cinsiyet farklılıklarının ortadan kalkacağını söylemektedir (akt: Felson ve Trudeau, 1991). MYT'nin alt testlerinden biri olan figüratif rotasyon alt testi "farklı boyutlardaki figürlerin farklı perspektiflerden görünüşü, izdüşümü veya farklı derecelerden döndürülmesi ile elde edilen görünüşleri içermektedir ve öğrencilerin bu şekil veya şemaları üç boyutlu olarak hayal edebilmesini, hayalinde canlandırabilmesini, detaylandırabilmesini ve zihinsel olarak döndürebilmesini gerektirmektedir" (Sak, 2010, s. 193). Bu nedenle bu alt testin uzamsal yeteneği ölçmesi nedeni ile alanyazınında belirtilen cinsiyet farklılıklarına neden olduğu söylenebilir. Nitekim alt testler bazında yapılan analizler sonucu bu alt testte erkeklerin lehine elde edilen anlamlı farklılık bu durumu desteklemektedir. Erkeklerin bilgisayar oyunu, harita okuma, spor gibi uzamsal yeteneğin gelişimini destekleyen etkinlikleri kızlardan daha çok gerçekleştirmeleri onların uzamsal yeteneklerinin kızlardan daha iyi olmasını sağlamaktadır (Liu ve Wilson, 2009a). Bu nedenle cinsiyet açısından önyargılı bir sonuç elde etmemek için genel matematik yeteneğini ölçen bir testte uzamsal yeteneği ölçen bir alt teste yer verilmeyebilir.



MYT çoktan seçmeli bir testtir ve alanyazında çoktan seçmeli sorularda erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu sonucuna ulaşan araştırmalar bulunmaktadır (Becker, 1990; Liu ve Wilson, 2009a; Liu ve Wilson, 2009b). Çünkü erkeklerin yanıtından emin olmadıkları sorular karşısında tahmin yürütmeye çalıştıkları; kızların böyle bir durum karşısında soruları boş bırakma eğiliminde oldukları belirtilmektedir (Felson ve Trudeau, 1991). Bu nedenle MYT'nin çoktan seçmeli sorulardan oluşmasının, erkeklerin testte daha başarılı olmalarına katkıda bulunduğu söylenebilir. Nitekim erkek ve kız öğrencilerin boş bırakma yüzdeleri incelendiğinde, tüm sorularda kızların boş bırakma yüzdeliğinin erkeklerden daha fazla olduğu bulunmuştur. Erkeklerin cevabından emin olmadıkları sorularda tahmin yoluyla cevap vermeye çalışmaları, onların risk alma eğiliminde oldukları anlamına gelebilir. Risk almanın maskülen rol ile ilişkilendirildiği (Ziller, 1957'den akt: Jack, Liu, Chiu ve Tasai, 2011) düşünüldüğünde, erkeklerin daha fazla risk alma eğiliminde oldukları ve bu durumun cinsiyet farklılığına neden olduğu söylenebilir.

Alanyazındaki çeşitli çalışmalarda erkeklerin matematik yeteneklerinin kızlardan daha iyi olduğuna dair ulaşılan sonuçların yanı sıra farklı sonuçlar elde eden çalışmaların olduğu da görülmektedir (Liu ve Wilson, 2009b). Liu ve Wilson (2009b) araştırmalarında PISA'nın 2000 ve 2003 yıllarına ait sonuçlarını değerlendirmişler ve 2000 yılına ait verilerin analizi sonucunda anlamlı düzeyde bir cinsiyet farklılığına rastlamamışlardır. Bu nedenle bu araştırmanın 2000 yılına ait sonuçlarının, bu çalışma bulguları ile çeliştiği görülmektedir. 2003 yılındaki veriler önemli cinsiyet farklılıklarına işaret ettiği ve her iki yılda da aynı ölçme aracı kullanıldığı için bu çelişkinin araştırmaların katılımcılarının farklı olmasından kaynaklanıyor olabileceği söylenebilir.

### **Matematik Yeteneğinin Alt Becerileri**

Bu çalışmada matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenebilmesi için tüm katılımcıların sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, geometri, istatistik ve olasılık, sayılar-ölçme, figüratif rotasyon, figüratif diziler ve figüratif analogi alt test puanları incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, sayılar-ölçme ve figüratif rotasyon alt alanlarında erkeklerin daha yetenekli oldukları, ancak geometri,

istatistik ve olasılık, figüratif diziler ve figüratif analogi alt alanlarında kızların ve erkeklerin benzer yetenek düzeyinde oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Alanyazınında erkeklerin cebir (Becker, 1990; Beller ve Gafni, 1996), figüratif rotasyon (Delgado ve Prieto, 2004; Fennema ve Lamon, 1990; Hedges ve Nowell, 1995) ve sayılar-ölçme (Beller ve Gafni, 1996; Hanna, 2008) alt alanlarında kızlardan daha yetenekli ve geometri (Becker, 1990) alt alanında kızlarla benzer yetenek düzeyine sahip olduklarını destekleyen araştırmalar bulunmaktadır. Ayrıca Beller ve Gafni (1996) tarafından yapılan araştırma sonucunda, matematik yeteneğinin tüm alt alanlarında erkeklerin kızlardan daha iyi oldukları bulunmuştur. Yalnızca cebir alt alanı için elde edilen farklılık küçük etki değerine sahiptir, ancak bu farklılık da yine erkeklerin cebir alt alanında kızlardan daha iyi olduğu sonucunu desteklemektedir. Hyde, Fennema ve Lamon (1990)'un yaptıkları araştırmada da cebir alt alanında erkeklerin daha iyi olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Becker (1990) tarafından SAT-M'deki verilerindeki cinsiyet farklılıklarını değerlendirmek için gerçekleştirilen araştırmada, kızların cebir alanında erkeklere göre çok daha fazla zorlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca aynı çalışmada geometri alanında herhangi bir farklılığa rastlanmamış olması bu çalışmanın bulgularını başka bir açıdan da desteklemektedir. Delgado ve Prieto (2004)'un araştırmaları erkeklerin figüratif rotasyon alt alanında kızlardan daha yetenekli oldukları konusunda bu araştırmanın bulguları ile örtüşmektedir. Farklı araştırmacıların da cinsiyet farklılıklarına en çok rastlanan alt alanlardan bir tanesinin zihinsel rotasyon olduğunu belirttikleri görülmektedir (Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Hedges ve Nowell, 1995). Zihinsel rotasyonun zihinde nesnelere hareket ettirebilme, canlandırabilme olduğu göz önünde bulundurulduğunda figüratif rotasyonun burada ele alınabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, bu araştırmada erkeklerin figüratif rotasyon alt alanında daha yetenekli olduklarına dair elde edilen sonucun, alanyazındaki bu çalışmaların sonuçları ile tutarlılık gösterdiği görülmektedir.

Bu araştırmanın sonuçları ile paralellik gösteren araştırmaların yanı sıra cebir (Liu ve Wilson, 2009a; Harris ve Carlton, 1993) istatistik ve olasılık (Liu ve Wilson, 2009a) ve geometri (Delgado ve Prieto, 2004; Hanna, 2008; Harris ve Carlton, 1993; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Liu ve Wilson, 2009a) alt alanları ile ilgili elde edilen sonuçlarla örtüşmeyen araştırmaların da alanyazında bulunduğu görülmektedir. Bu araştırmada cebir alt alanında erkeklerin daha yetenekli oldukları ve istatistik ve olasılık

alanında cinsiyet farklılığı bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Liu ve Wilson (2009a) yaptıkları araştırmada çeşitli alt alanlarda erkeklerin kızlardan daha iyi olmasının yanı sıra cebir ve istatistik ve olasılık alt alanlarının da içinde bulunduğu bazı alt alanlarda kızların erkeklerden daha iyi oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde kızların cebir alanında erkeklerden daha iyi oldukları sonucuna Harris ve Carlton (1993) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da ulaşılmıştır. Ayrıca bu araştırma kapsamında geometri alt alanında cinsiyet farklılığı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak farklı araştırmaların bu alt alanda önemli cinsiyet farklılıklarına işaret ettiği görülmektedir (Delgado ve Prieto, 2004; Hanna, 2008; Harris ve Carlton, 1993; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Liu ve Wilson, 2009a). Bu nedenle bu çalışmaların sonuçlarının araştırma sonuçları ile çeliştiği görülmektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarının yukarıda söz edilen araştırmaların sonuçları ile çelişmesi, alt testler ile ilgili içerikten kaynaklanıyor olabilir. Çünkü bu araştırma kapsamında uzamsal yeteneğin figüratif rotasyon alt testinde ölçülmesine karşın başka araştırmalarda bu yeteneğin geometri başlığı altında ölçüldüğü görülmektedir (Delgado ve Prieto, 2004; Hanna, 2008; Harris ve Carlton, 1993). MYT'nin geometri alt testinde alan bilgisine yönelik sorular bulunduğu göz önünde bulundurulduğunda, bilgi ve yetenek ölçeği farklı iki alt testin iki farklı sonuca ulaşması kabul edilebilir bir durumdur. Geometri alt testinde karşılaşılan bu durum, diğer alt testler için de söz konusu olabilir. Bu nedenle hem farklı katılımcı grubu ile çalışmanın hem de alt testler ile ilgili içeriklerin farklılığının, alanyazınındaki bazı çalışmaların sonuçları ile çelişen sonuçlara ulaşmaya neden olduğu söylenebilir.

Bu araştırmanın matematik yeteneğinin alt becerileri ile ilgili sonuçlarının bir kısmını destekleyen ve bir kısmı ile çelişen araştırma sonuçları tartışılmıştır. Alanyazın taraması sonucunda ulaşılan ve bu araştırmanın alt becerileri ile aynı kategorileri kullanan araştırmaların sonuçları verilmiştir. Ancak anlamlı farklılık bulunan sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık ve koşullu mantık alt alanları ile anlamlı farklılık bulunmayan figüratif diziler ve figüratif analogi alt alanları ile ilgili sonuçlara dair herhangi bir tarama sonucu verilmemiştir. Çünkü farklı araştırmalar matematik yeteneğinin alt becerilerini farklı adlar altında incelemişlerdir. Ancak araştırmaların kullandıkları testlere ulaşamadığı için, farklı isimlendirilmiş kategorilerdeki maddelerin incelemesi gerçekleştirilememiş ve dolayısı ile bu araştırmanın herhangi bir

alt becerisi ile benzerlik gösterip göstermediği incelenememiştir. Bu nedenle sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, figüratif diziler ve figüratif analogi alt alanları ile ilgili araştırmaya ulaşılamamıştır.

Erkeklerin sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, sayılar-ölçme, figüratif rotasyon alt testlerinde kızlardan daha yüksek puanlar almaları ve geometri, istatistik ve olasılık, figüratif diziler ve figüratif rotasyon alt testlerinde kızların ve erkeklerin benzer puanlar elde etmeleri çeşitli nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. MYT'deki alt testler incelendiğinde sayı dizisi, sayısal analogi, figüratif rotasyon, figüratif analogi, figüratif diziler, koşullu mantık ve lineer mantık alt testlerinin analitik düşünme becerilerini ölçmeye yönelik olduğu görülmektedir (Sak, 2010). Düşünme, analiz etme, değerlendirme, yargılama, karşılaştırma ve zıt yönlerin belirlenmesi gibi üst düzey becerileri içeren analitik düşünme; bilgiye dayalı problem çözme ve karar verme süreci olarak değerlendirilebilir (Sternberg ve Grigorenko, 2000). Analitik düşünmenin bu becerileri içerdiği düşünüldüğünde, analitik düşünmeyi ölçen problemlerin alışılmışın dışında, daha orijinal problemler olmaları gerekmektedir. Erkeklerin bu problemler karşısında kızlara göre daha iyi performans sergiledikleri bilinmektedir (Felson ve Trudeau, 1991; Harris ve Carlton, 1993; Kimball, 1989). Bu nedenle analitik düşünmeyi ölçen bu alt testlerde erkeklerin lehine anlamlı farklılığa ulaşılması beklenebilir.

Figüratif diziler, figüratif analogi ve figüratif rotasyon alt testlerinin analitik yeteneğin yanı sıra yaratıcı düşünme yeteneği de belirli oranda ölçmesine karşın (Sak, 2010) figüratif diziler ve figüratif analogi alt testlerinde erkeklerin ve kızların benzer yetenek düzeyine sahip oldukları bulunmuştur. Bu nedenle bu alt testlerde erkeklerin ve kızların benzer puanlar almaları şaşırtıcıdır. İlk olarak hem kızların hem de erkeklerin bu alt testlerde diğer alt testlere göre daha başarısız olmuş olabilecekleri düşünülse de, tüm alt testlere ait ortalamalar incelendiğinde bu yorumun doğru olmadığı görülmektedir. Bu nedenle bu sonuca figüratif analogi ve figüratif diziler alt testlerin görsel öğeler içermelerinin neden olduğu öne sürülebilir. Çünkü kızlar analogiler ve diziler konusunda erkekler kadar yetenekli olsalardı, sayı dizisi ve sayısal analogi alt testlerinde de erkeklerin puanlarına benzer puanlar elde ederlerdi. Bu nedenle diziler ve analogiler ile ilgili görsellerin; verilen ve istenilen arasındaki ilişkileri bulmada kızlara yardımcı olduğu düşünülmektedir. Figüratif rotasyon alt testinde de görsel öğeler

bulunmasına karşın bu alt test diğer iki alt testten farklı olarak üç boyutlu düşünmeyi içermektedir. Üç boyutlu düşünmenin matematik alanındaki cinsiyet farklılıklarına neden olabilecek önemli bir etmen olduğu düşünüldüğünde (Casey, Nutall ve Benbow, 1995; Feingold, 1994; Gallagher ve diğ., 2000; Liu ve Wilson, 2009a), bu alt testte erkeklerin kızlardan daha yetenekli olması olasıdır.

Erkeklerin kızlardan daha yüksek puan aldıkları bir diğer alt test sayılar-ölçmedir. Bu alt testte öğrencilerden sahip oldukları temel bilgileri kullanarak ilişkilendirmeler ve analizler yapmaları beklenmektedir (Sak, 2010). Ayrıca sayılar-ölçme alt testi bu becerilere ek olarak problem çözme becerisini de gerektirmektedir. Erkeklerin rutin olmayan problemlerde kızlara göre daha iyi performans sergilemeleri, problem çözme becerilerinin kızlardan daha iyi olması ile bağdaştırılabilir. Nitekim erkeklerin problem çözme becerilerinin kızlardan daha iyi olduğu alanyazınındaki araştırmalar tarafından da desteklenmektedir (Gallagher ve De Lisi, 1994; Gallagher ve diğ., 2000). Bu nedenle problem çözme becerilerinin daha iyi olması, sayılar-ölçme alt testinde erkeklerin kızlardan daha yüksek puan elde etmelerini sağlamış olabilir. Erkeklerin problem çözme becerilerinin benzer şekilde cebir alt testindeki farklılığa da neden olmuş olabileceği düşünülmektedir. Cebir alt testi denklem sistemleri ve matematik problemlerinden oluşmaktadır (Sak, 2010). Sözel matematik problemlerinin, denklemlerin soru kökünde verildiği sorulara göre daha zor olduğu düşünülmektedir. Çünkü bu problemlerde öğrencilerin problemi anlamaları, gerekli denklemleri kurmaları ve bu denklemleri çözerek sonuca ulaşmaları gerekmektedir. Bu nedenle bu problemler diğer alt testlerdeki problemlere göre daha rutin problemler olsa da problem çözme becerileri gerektirmelerinden dolayı erkeklerin lehine bir farklılığa neden olmuş olabilir.

Erkeklerin söz edilen alt testlerde daha yetenekli olmalarına karşın, erkeklerin ve kızların istatistik-olasılık ve geometri alt testlerindeki puanlarının benzer olduğu bulunmuştur. Bu durum, istatistik-olasılık alt testinin büyük oranda matematik bilgisini ölçmeye yönelik bir alt test ve geometri alt testinin bir bilgi alt testi olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü katılımcıların büyük kısmının okul matematik notlarının iyi olduğu düşünüldüğünde, alan bilgisi konusunda hem kızların hem de erkeklerin yeterli olmaları beklenmektedir. Bu nedenle, büyük oranda alan bilgisini ölçen sorular söz konusu olduğunda kızların erkeklerle benzer puanlar almaları muhtemeldir.

### Üst ve Alt %10'luk Dilimler

Bu araştırmada üst %10'luk dilimde bulunan öğrencilerin matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenebilmesi için en üst sırada yer alan 140 öğrencinin MYT toplam puanları incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda anlamlı düzeyde cinsiyet farklılıklarına rastlanmamıştır. Üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin aldıkları puanların diğer öğrencilerin puanlarından yüksek olması nedeniyle en üst sırada bulunmaları, bu dilimdeki öğrencilerin tüm katılımcılara göre daha yetenekli olmaları ile bağdaştırılabilir. Bu nedenle Hyde, Fennema ve Lamon (1990) uç kısımlara yaklaşıldıkça yetenek düzeyinin artması nedeniyle cinsiyet farklılıklarının daha belirginleşmesi gerektiğini iddia etmişlerdir. Araştırmacıların gerçekleştirdiği çalışmada, örneklemin seçkinliği arttıkça cinsiyet farklılıklarının etki değerlerinin de büyüdüğü görülmektedir. Bu nedenle bu araştırmanın üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilere ait bulguları, alanyazınında yer alan bu çalışma ile çelişmektedir. Ancak örneklemin uç kısımlarında kızların ve erkeklerin bulunma oranlarını inceleyen çalışmalar ile bu araştırmanın sonuçlarının tutarlılık gösterdiği görülmektedir (Benbow ve Stanley, 1980; Fan, Chen ve Matsumato, 1997; Hedges ve Nowell, 1995; Robinson, Abbot, Berninger ve Busse, 1996). Bu araştırmada üst % 10'luk dilimde kızların ve erkeklerin bulunma oranlarını incelemek için yapılan ki kare testi sonuçları, kızların ve erkeklerin bu dilimde bulunma oranlarının birbirinden anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Benbow ve Stanley, 1980 ve 1983 yıllarında gerçekleştirdikleri iki farklı araştırma sonucunda da artan puan ile birlikte bu oranın arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Uç kısımlara doğru gidildikçe erkeklerin sayısının giderek artarken kızların sayısının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer sonuçlar farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda da bulunmuştur (Fan, Chen ve Matsumato, 1997; Halpern ve diğ., 2007; Hedges ve Nowell, 1995; Robinson, Abbot, Berninger ve Busse, 1996). Ayrıca bu sonuç ÜYEP'e devam eden kız ve erkek öğrencilerin sayısındaki orantısızlığa da ışık tutmakta ve neden çok daha fazla erkek öğrencinin programda eğitim aldığına açıklık getirmektedir.

Üst %10'luk dilimde yer alan öğrencilerin puanlarında cinsiyet açısından önemli bir farklılığa ulaşılmamış olması çeşitli nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Bu dilimde yer alan kızların katılımcı grubundaki diğer kızlara göre MYT'de daha yüksek puanlar almaları, onların matematik yeteneklerinin daha iyi olduğu anlamına gelebilir. Ayrıca

bu dilimde yer alan kızların okulda başarılı, okul içinde ve dışında yapılan sınavlarda yüksek puanlar alan öğrenciler oldukları söylenebilir (Öpengin, 2011). Bu başarının hem kızların kendine olan güvenlerini hem de ailelerin ve okulun onların matematik yeteneği hakkındaki düşüncelerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Kızlarının matematik alanında başarılı ve yetenekli olduğunu düşünen aileler, onların bu yeteneklerini desteklemek için değişik olanaklar sunabilir. Matematikte erkeklerin daha yetenekli olduklarını düşünen öğretmenler, kızların bu başarıları karşısında tersi bir düşünce geliştirebilir ve bu düşünceyi kız öğrencilerine yansıtarak onların özgüvenin artmasına katkıda bulunabilir. Ayrıca öğretmenler de aileler gibi kızların matematik yeteneklerini geliştirmek için farklı olanaklar sunabilir. Kızların psikolojik açıdan olumlu yönde desteklenmesinin ve matematik yeteneklerinin gelişimi için onlara farklı olanaklar tanınmasının, MYT’de erkekler kadar başarılı olmalarını sağladığı ileri sürülebilir.

Üst %10’luk dilimde yer alan kızların MYT puanları ile katılımcı grubundaki diğer kızların MYT puanları arasında görülen farklılık erkekler için de geçerlidir. Yani bu dilimdeki erkeklerin puanları da diğer erkeklerin puanlarına göre daha yüksektir. Bu nedenle üst %10’luk dilimde yer alan erkeklerin de diğer erkeklere göre daha başarılı ve yetenekli olduklarından ve çevrenin de onları bu şekilde gördüğünden söz edilebilir. Her ne kadar bu öğrenciler üstün yetenekli olarak tanılanmasalar da, çevrenin bu algısının onları örtük olarak etiketlediği söylenebilir (Öpengin, 2011). Bu nedenle erkeklerin etiketlenmenin olumsuz etkilerine maruz kaldıkları ileri sürülebilir. Çünkü kızların olduğu gibi erkeklerin performansları da bu tür beklentilerden olumsuz olarak etkilenmektedir (Brown ve Josephs, 1999). Bu yüzden bu dilimde bulunan erkekler, ailelerinin beklentilerini karşılamak için stres ve kaygı yaşamış olabilir. Dolayısıyla psikolojik faktörlerin erkeklerin performanslarını olumsuz olarak etkilemesi sonucu, erkeklerin MYT’de kızların performansına benzer performans elde ettikleri ileri sürülebilir.

Bu araştırmada alt %10’luk dilimde bulunan öğrencilerin matematik yeteneğindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenebilmesi için en alt sırada yer alan 140 öğrencinin MYT genel test puanları incelenmiştir. Üst yüzdilik dilimle benzer olarak alt %10’luk dilimde bulunan öğrencilerin de MYT genel puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır. Öğrencilerin bu dilimde bulunma oranlarını



incelemek için yapılan ki kare testi, erkekler ve kızların bu dilimde bulunmaları arasında kızların lehine bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Alt % 10'luk dilimde yer alan öğrencilerin bu dilimde bulunmaları nedeniyle daha düşük puanlar aldıkları ve diğer katılımcılara göre daha az yetenekli oldukları söylenebilir. Bu nedenle elde edilen bu sonucun daha düşük puan alan öğrenciler arasında, erkeklerin kızlara göre daha çok bulunduğunu belirten araştırmaların sonuçları ile örtüşmediği görülmektedir (Geary, 1998; Halpern ve diğ., 2007; Hedges ve Nowell, 1995; Willingham ve Cole, 1997). Tanılama sınavına katılan öğrencilerin, üstün yetenekli öğrencilere eğitim veren bir programa kendi istekleri ile başvuruyor olmalarından dolayı kendilerini matematik alanında yetenekli gördükleri ve kendilerine güvendikleri söylenebilir. Ayrıca katılımcılarının çoğunun okul matematik notlarının yüksek olduğu ve dolayısıyla standardın üzerinde öğrenciler oldukları düşünülmektedir. Bu nedenle her ne kadar alt yüzdellik dilimde yer alsalar da bu durum onların alanyazında belirtilen düşük puanlı öğrencilerden farklı olduklarını ortaya koymaktadır. Bu durum, bu araştırmada alt %10'luk dilimde yer alan öğrenciler ile ilgili ulaşılan sonucun alanyazındaki çalışmalar ile çelişmesinin nedeni olarak düşünülebilir.

Bu araştırmada üst ve alt %10'luk dilimlerde bulunan öğrencilerin matematik yeteneklerinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarının belirlenebilmesi için bu dilimlerde yer alan öğrencilerin sayı dizisi, sayısal analogi, lineer mantık, koşullu mantık, cebir, geometri, istatistik ve olasılık, sayılar-ölçme, figüratif rotasyon, figüratif diziler ve figüratif analogi alt test puanları incelenmiştir. Yapılan analizler her iki dilimde yer alan öğrencilerin de alt test puanlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. Alanyazında yer alan ve matematik yeteneğinin alt becerilerini konu edinen araştırmalar incelendiğinde, bu çalışmaların uç kısımlardaki öğrencilerin genel matematik yeteneklerindeki cinsiyet farklılıklarını inceledikleri görülmektedir (Becker, 1990; Beller ve Gafni, 1996; Delgado ve Prieto, 2004; Harris ve Carlton, 1993; Hyde, Fennema ve Lamon, 1990; Hedges ve Nowell, 1995; Liu ve Wilson, 2009a). Bu nedenle yapılan alanyazın incelemesi süresince uç kısımlardaki öğrencilerin matematiğin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıklarının durumunu inceleyen bir çalışmaya ulaşamamıştır Araştırmanın bu açıdan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



### İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Araştırmanın bulguları ışığında aşağıda sunulan önerilerin ileride yapılan araştırmalar için yol gösterici olacağı ve çalışma alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir:

- Bu araştırma 2009-2013 yılları arasında Üstün Yetenekliler Eğitim Programları (ÜYEP) tanımlama sınavlarına katılan öğrenciler ile sınırlıdır. Daha geniş çaplı bir araştırma farklı illerde veya Türkiye genelinde gerçekleştirilerek, matematik yeteneğindeki ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıkları ile ilgili daha kapsamlı sonuçlar sunulabilir.
- Araştırma kapsamında sınava kendi isteği ile başvuran öğrencilerin matematik yetenekleri ve matematik yeteneğinin alt becerilerindeki cinsiyet farklılıkları incelenmiştir. Benzer bir araştırma üstün yetenekli öğrenciler ile de gerçekleştirilebilir.
- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendi istekleri ile başvuru yapmış olmalarından dolayı normalin üzerinde olmaları olasıdır. Bu nedenle normalin altındaki öğrencilerle yapılacak bir çalışma alt dilimlerdeki öğrencilerin matematik yeteneklerindeki cinsiyet farklılıklarının anlaşılması açısından alana katkı sağlayabilir.
- Araştırma ortaokul 6.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Aynı araştırma ortaokulun diğer kademelerindeki öğrenciler ile de gerçekleştirilebilir ve elde edilen sonuçlar sınıf düzeyi kapsamında incelenebilir.
- Araştırma sonucunda ulaşılan cinsiyet farklılığına neden olan etmenler arasında olduğu düşünülen psikososyal etmenler (öz yeterlilik vb.) ile ilgili bir çalışma gerçekleştirilerek, bu farka gerçekten neden olup olmadığı incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Allik, J., Must, O. ve Lynn R. (1999). Sex differences in general intelligence among high school graduates: some results from Estonia. *Personality and Individual Differences*, 26(6), 1137–1141.
- Altermatt, E. R. ve Kim, M. E. (2004). Can anxiety explain sex differences in college entrance exam scores? *The Journal of College Admission*, 6-11.
- American Association of University Women. (1992). *How schools shortchange girls: The AAUW Report*. Marlowe, New York.
- Ayatola, A. ve Adedeji, T. (2009). The relationship between gender, age, mental ability, anxiety, mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 4, 113-124.
- Baloğlu, M. ve Kocak, R. (2006). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and Individual Differences*, 40, 1325-1335.
- Banaji, M. R. ve Greenwald, A.G. (2002). Math =male, me =female, therefore math ≠me. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(1), 44-59.
- Becker, J. B. (1990). Item characteristics and gender differences on the SAT-M for mathematically able youths. *American educational Research Journal*, 27(1), 65-87.
- Beller, M. ve Gafni, N. (1996). The 1991 international assessment of educational progress in mathematics and sciences: The gender differences perspective. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 365-377.
- Benbow, C. P. ve Stanley, J. C. (1980). Sex differences in mathematical ability: Fact or artifact? *Science, New Series*, 210(4475), 1262-1264.
- Benbow, C. P. ve Stanley, J. C. (1983). Sex differences in mathematical reasoning ability: More facts. *Science, New Series*, 222(4627), 1029-1031.

- Bernstein, J. D., ve diğ. (1992). Barriers to women entering the workforce: math anxiety. *New Jersey Equity Research Bulletin*, 3, 1-6.
- Betz, N.. & Hackett. G. (1983). The relationship of mathematical self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23, 329-345.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 442-448.
- Brody, N. (1992). *Intelligence*. San Diego, CA: Academic Press.
- Brown, R. P. ve Josephs, R. A. (1999). A burden of prof: stereotype relevance and gender differences in math performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(2), 246-257.
- Brunner, M., Krauss, S. ve Kunter, M. (2007). Gender differences in mathematics: Does the story need to be rewritten? *Intelligence*, 36, 403-421.
- Casey, M. B., Nuttall, R. ve Benbow, C. P. (1995). The influence of spatial ability on gender differences in mathematics collage entrance test scores across diverse samples. *Developmental Psychology*, 31(4), 697-705.
- Colom, R. ve Garcia-Lopez, O. (2002). Sex differences in fluid intelligence among high school graduates. *Personality and Individual Differences*, 32, 445-451.
- Colom, R., Juan-Espinosa, M., Abad, F. J., ve Garcia, L. F. (2002). Negligible sex differences in general intelligence. *Intelligence*, 28(1), 57-68.
- Cohen, J. W. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- Cohen, J. W. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2.basım)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Colom, R. ve Lynn, R. (2004). Testing the developmental theory of sex differences in intelligence on 12-18 years olds. *Personality and Individual Differences*, 36(1), 75-82.

- Delgado, A. R. ve Prieto, G. (2004). Cognitive mediators and sex-related differences in mathematics. *Intelligence*, 32, 25-32.
- Ding, C. S., Song, K. ve Richardson, L. (2006). Do mathematical gender differences continue? A longitudinal study of gender difference and excellence in mathematics performance in the U.S. *Educational Studies*, 40(3), 279-295.
- Dursun, Ş. ve Bindak, R. (2011). İlköğretim II.kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi. *CÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18-21.
- Eccles, J. S. ve Jacobs J. E. (1986). Social forces shape math attitudes and performance. *Signs*, 11(2), 367-380.
- Eccles, J. S. ve Harold, R. D. (1992). Gender differences in educational and occupational patterns among the gifted. 20 Mart 2013 tarihinde <http://rcgd.isr.umich.edu/garp/presentations/eccles92i.pdf> adresinden alınmıştır.
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. D. ve Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self- and task perceptions during elementary school. *Child Development*, 64, 830-847.
- Fan, X., Chen, M. ve Matsumoto, A. R. (1997). Gender differences in mathematics achievement: Findings from the National Education Longitudinal Study of 1988. *The Journal of Experimental Education*, 65(3), 229-242.
- Feingold, A. (1992). Sex differences in variability in intellectual abilities: A new look at an old controversy. *Review of Educational Research*, 62(1), 61-84.
- Feingold, A. (1994). Gender differences in variability in intellectual abilities: A cross cultural perspective. *Sex Roles*, 30(1), 81-92.
- Felson ve Trudeau, (1991). Gender differences in mathematics performance. *Social Psychology Quarterly*, 54(2), 113-126.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (3.basım)*. London: Sage Publications.

- Frenzel, A. C., Pekrun, R. ve Goetz, T. (2007). Girls and mathematics - A "hopeless" issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education, 12*(4), 497-514.
- Gallagher, A. M., De Lisi, R., Holst, P. C., McGillicuddy-De Lisi, A., Morely, M. ve Cahalan, C. (2000). Gender differences in advanced problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology, 75*, 165-190.
- Gallagher, A. M., De Lisi, R. (1994). Gender differences in scholastic aptitude test mathematics problem solving among high-ability students. *Journal of Educational Psychology, 86*(2), 204-211.
- Geary, D. C. (1998). *Male, female. The evaluation of human sex differences*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Geary, D. C., Saults, S. C., Liu, F. ve Hoard, M. K. (2000). Sex differences in spatial cognition, computational fluency, and arithmetical reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology, 77*, 337-353.
- Good, C., Aranson, J. ve Harder, J. A. (2008). Problems in the pipeline: Stereotype threat and women's achievement in high-level math courses. *Journal of Applied Developmental Psychology, 29*, 17-28.
- Grassi, C. ve Heriques, B. (2004). Gender-based achievement, self-confidence and enrollment gaps: Mathematics at Trinity College. 20 Mart 2011 tarihinde <http://www.trincoll.edu/depts/educ/Research/Grassi.pdf> adresinden alınıştır.
- Halpern, D. F. ve LaMay, M, L. (2000). The smarter sex: a critical review of sex differences in intelligence. *Educational Psychology Review, 12*(2), 229-246.
- Halpern, D. F. ve diğ. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Association for Psychological Science, 8*(1), 1-51.
- Harris, A. M. ve Carlton, S. T. (1993). Patterns of gender differences on mathematics items on the scholastic aptitude test. *Applied measurement in Education, 6*(2), 137-151.

- Hedges, L. V. ve Nowell, A. (1995). Sex differences in mental test scores, variability, and numbers of high-scoring individuals. *American Association for the Advancement of Science*, 269, 41-45.
- Hendershot, R. L. (2000). Attitude differences between male and female students at clovis community college and their relationships to math anxiety: A case study. 10 Nisan 2012 tarihinde <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448041.pdf> adresinden alınmıştır.
- Hanna, G. (2008). Reaching gender equity in mathematics education. *The Educational Forum*, 67(3). 204-214.
- Holden, C. (1987). Female math anxiety on the Wane. *Science, New Series*, 236, 660-661.
- Hong, E. ve Aqiu, Y. (2004). Cognitive and motivational characteristics of adolescents gifted in mathematics: Comparison among students with different types of giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 48(3), 191-201.
- Hyde, J. S., Fennema, E. ve Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematic performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107(2), 139-155.
- Jack, B. M., Liu, C., Chiu, H. ve Tasai, C. (2011). Measuring the confidence of 8<sup>th</sup> grade Taiwanese students' knowledge of acids and bases. 15 Mart 2014 tarihinde [http://download.springer.com/static/pdf/866/art%253A10.1007%252Fs10763-011-9300-5.pdf?auth66=1403183726\\_1a0e50f9f028d92113d8b6a4a864b507&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/866/art%253A10.1007%252Fs10763-011-9300-5.pdf?auth66=1403183726_1a0e50f9f028d92113d8b6a4a864b507&ext=.pdf) adresinden alınmıştır.
- Jensen, A. R. (1998). The g factor: the science of mental ability. *Human Evolution, Behavior, and Intelligence*. Westport, CT: Praeger Publishers.
- Johnson, B. ve Christensen, L. (2000). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches (4. Basım)*. Needham Heights, MA, US: Allyn & Bacon.

- Junge, M. E. ve Dretzke, B. J. (1995). Mathematical self-efficacy gender differences in gifted/talented adolescents. *Gifted Child Quarterly*, 39(22), 22-26.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi (22. Basım)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kerr, B. A. (1997). *Smart girls: A new psychology of girls, women and giftedness*. Scottsdale, Arizona: Gifted Psychology Press.
- Kimball, M. M. (1989). A new perspective on women's math achievement. *Psychological Bulletin*, 105, 198-214.
- Linn, M. C. ve Hyde, J. S. (1989). Gender, mathematics, and science. *Educational Researcher*, 18(8), 17-27.
- Liu, O. L. ve Wilson, M. (2009a). Gender differences in large-scale math assessments: PISA Trend 2000 and 2003. *Applied Measurement in Education*, 22(2), 164-184.
- Liu, O. L. ve Wilson, M. (2009b). Gender differences and similarities in PISA 2003 mathematics: A comparison between the United States and Hong Kong. *International Journal of Testing*, 9(1), 20-40.
- Lubinski, D. ve Benbow, C.P. (1992). Gender differences in abilities and preferences among the gifted: Implications for the math-science pipeline. *Current Directions in Psychological Science*, 1, 61-66.
- Lynn, R. (1998). Sex differences in intelligence: Data from a Scottish standardization of the WAIS-R. *Personality and Individual Differences*, 24(2), 289-290.
- Lynn, R. ve Irwing, P. (2004). Sex differences on the progressive matrices: a meta-analysis. *Intelligence*, 32(5), 481-498.
- Marsh, H. W. ve Yeung, A. S. (1998). Longitudinal structural equation models of academic self-concept and achievement: Gender differences in the development of math and English constructs. *American Educational Research Journal*, 35(4), 705-738.

- Martinot, D. ve Desert, M. (2007). Awareness of a gender stereotype, personal beliefs and self-perceptions regarding math ability: When boys do not surpass girls. *School of Psychological Education, 10*, 455-471.
- McGraw, R., Lubienski, S. T. ve Strutchens, M. E. (2006). A closer look at gender in NAEP mathematics achievement and affect data: intersections with achievement, race/ethnicity, and socioeconomic status. *Journal for Research in Mathematics Education, 37*(2), 129-150.
- Meece, J. L. (1981). Sex differences in achievement-related affect. 10 Ocak 2013 tarihinde <http://www.rcgd.isr.umich.edu/garp/presentations/meece81.pdf> adresinden alınmıştır.
- Nazlıççek, N. (2007). *Onuncu sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını açıklayıcı bir model çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nyborg, H. (2005). Sex-related differences in general intelligence g, brain size, and social status. *Personality and Individual Differences, 39*, 497-509.
- O'brien, V., Martinez-Pons, M. ve Kopala, M. (1999). Mathematics self-efficacy, ethnic identity, gender, and career interests related to mathematics and science. *The Journal of Educational Research, 92*(4), 231-235.
- Oluwatayo, J. A. (2011). Gender difference and performance of secondary school students in mathematics. *European Journal of Educational Studies, 3*(1), 173-179.
- Öpengin, E. (2011). *Üstün zekalı öğrencilerin bakış açısıyla üstün zeka etiketinin öğrencilerin çeşitli algıları üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Person, E. S. ve Hartley, H. O. (1958). *Biometrica tables for statisticians (2.basım)*. New York: Cambridge University Press.



- Prajes, F. ve Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.
- Prajes, F. ve Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.
- Prajes, F. ve Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Preckel, F., Goez, T., Pekrun, R. ve Kleine, M. (2008). Self-concept, interest, and motivation in mathematics gender differences in gifted and average-ability students : Comparing girls' and boys' achievement. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Robinson, N. M., Abbott, R. D., Berninger, V. W. ve Busse, J. (1996). The structure of abilities in math-precocious young children: Gender similarities and differences. *Journal of Educational Psychology*, 88(2), 341-352.
- Sak, U., Karabacak, F., Kılıç, A., & Öksüz, C. (2010). Proje MBE3: Üstün Zekâlı Öğrencilerin Tanılanmasında ve Eğitimlerinde Üçlü Matematiksel ve Bilimsel Tanılama ve Öğretim Yetenek Modeli, 107K059 Nolu Proje Sonuç Raporu, Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Grubu, TÜBİTAK.
- Sak, U., Karabacak, F., Akar, İ., Şengil, Ş., Demirel, Ş. ve Türkan, Y. (2008). *Test of mathematical talent: Its development and psychometric properties*. Paper presented at the 4th International Conference on Intelligence and Creativity, Münster, Germany.
- Sak, U. (2005). *M<sup>3</sup>: The Three-mathematical minds model for the identification of mathematically gifted students*. 17 Ekim 2014 tarihinde <http://home.anadolu.edu.tr/~usak/documents/M3RoeperReview.pdf> adresinden alınmıştır.

- Sak ve diğ. (2009). Matematiksel Yetenek Testi(MYT)'nin gelişimi ve psikometrik özellikleri. 21 Eylül 2013 tarihinde <http://www.uyep.anadolu.edu.tr/documents/uycukozetkitapNis2010.pdf> adresinden alınmıştır.
- Sanchez, L.P., Liera, J. A. B., Barbera, G. C. ve Cuesta J. A. (2007). Gender differences in intelligence and achievement in gifted Spanish children. *Gifted and Talented International*, 22(2), 96-104.
- Sanford, L. S. (1987). Is female math anxiety real?. *Science, New Series*, 237(4813), 350.
- Schmader, T. (2002). Gender identification moderates stereotype threat effects on women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 194-201.
- Sezgin, M. (2007). *Öğrencilerin matematik başarısına etki eden faktörler (10. sınıf örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Beykent Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Skaalvik, S. ve Skaalvik, E. M. (2004). Gender differences in math and verbal self-concept, performance expectations, and motivation. *Sex Roles*, 50, 241-252.
- Spencer, S. J., Steele, J. M., ve Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology* 35, 4-28.
- Sriraman, B. (2008). The characteristics of mathematical creativity. *The International Journal of Mathematics Education*, 41(1), 13-27.
- Sternberg, R.J. ve Grigorenko, E. (2000). *Teaching thinking for successful intelligence*. U.S.A.: SkyLight Professional Development, Arlington Heights.
- Şengil Akar, Ş. (2009). *İlköğretim 6. ve 7.sınıf öğrencilerine yönelik Matematik Yetenek Testi'nin kapsam geçerliliği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Tarte, A. ve Fennema, E. (1995). Mathematic achievement and gender: a longitudinal study of selected cognitive and affective variables [Grades 6-12]. *Educational Studies in Mathematics*, 28(3), 199-217.
- Thomas, R. (1998). *A comparison between male and female mathematics anxiety at community college*. 24 Ocak 2013 tarihinde <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED432349.pdf> adresinden alınmıştır.
- Walsh, M., Hickey, C., ve Duffy, J. (1999). Influence of item content and stereotype situation on gender differences in mathematical problem solving. *Sex Roles*, 41(314), 219-240.
- Wilgenbusch, T. ve Merrell, K. W. (1999). Gender differences in self-concept among children and adolescents: A meta-analysis of multidimensional studies. *School Psychology Quarterly*, 14(2), 101-120.
- Willingham, W. W. ve Cole, N. S. (1997). *Gender and fair assessment*. Mahwah, NJ: LEA.
- Winkelmann, H., van den Heuvel-Panhuizen, M. ve Robitzsch, A. (2008). Gender differences in mathematics achievements of German primary school students: Results from a German large-scale study. *ZDM Mathematics Education*, 40, 601-616.
- Woarded, T. (2004). *The effects of math anxiety on post-secondary developmental students as related to achievement, gender, and age*. 20 Kasım 2013 tarihinde <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ876845.pdf> adresinden alınmıştır.
- van der Sluis, S., ve diğerleri (2006). Sex differences on the Dutch WAIS-III. *Intelligence*, 34(3), 273-289.
- Yenihayat, S. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ile öğretmen tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Yeditepe Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yücel, C., Karadağ, E. ve Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.

Yüksel-Şahin, F. (2008). Mathematics anxiety among 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grade Turkish elementary school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(3), 180-192.

Zimmerman, B. J. ve Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51-59.

EK-A

**Matematiksel Yetenek Testi'ndeki Sorulara ait Madde Zorluk İndeksi ve Yanlış,  
Doğru ve Boş Yüzdeleri**

Madde	Madde Zorluk İndeksi	Boş (%)		Doğru (%)		Yanlış (%)	
		Kız	Erkek	Kız	Erkek	Kız	Erkek
1	.52	24.2	18.5	47.6	55.6	28.3	25.9
2	.63	14.9	13.7	60.2	64.8	24.9	21.5
3	.57	23.6	22.4	55.1	58.9	21.4	18.7
4	.40	26.1	26.5	38.5	42.4	35.4	31.1
5	.51	32.5	24.4	45.7	55.8	21.8	19.9
6	.82	9.1	6.1	79.9	84.4	11.0	9.6
7	.76	10.2	7.2	72.6	79.9	17.1	13.0
8	.39	35.9	31.7	37.2	41.1	26.9	27.2
9	.65	12.6	10.7	61.5	68.5	25.9	20.8
10	.60	11.0	7.9	56.4	62.3	32.7	29.9
11	.41	28.8	24.5	36.2	46.9	35.0	28.6
12	.70	11.0	7.5	64.7	74.4	24.3	18.2
13	.62	17.6	15.1	58.0	64.8	24.5	20.1
14	.45	19.9	16.2	41.3	47.6	38.8	36.2
15	.25	27.5	22.7	18.9	31.1	53.6	46.2
16	.24	35.1	25.4	21.8	26.6	43.0	48.0
17	.54	21.5	15.9	47.9	59.7	30.6	24.4
18	.63	12.4	9.4	60.0	64.4	27.5	26.2
19	.21	42.5	34.5	14.8	26.5	42.8	39.0
20	.16	46.4	43.4	12.7	18.9	40.8	37.7
21	.53	19.2	18.0	50.2	53.1	30.6	28.9
22	.64	14.6	13.5	60.6	67.0	24.7	19.4
23	.25	44.8	39.7	23.0	26.6	32.2	33.7
24	.67	12.2	15.1	67.3	67.6	20.5	17.3
25	.59	16.8	12.7	57.0	60.8	26.2	26.5
26	.79	6.1	7.2	79.6	79.4	14.3	13.4
27	.42	13.2	10.1	37.9	46.1	48.9	43.8
28	.18	42.9	35.2	16.7	18.6	40.4	46.2
29	.25	23.0	23.5	17.3	27.3	59.7	49.2
30	.75	10.1	8.2	71.4	76.1	18.4	15.8
31	.27	38.7	30.7	20.5	32.4	40.8	36.9
32	.17	49.9	40.7	13.5	20.3	36.6	32.7
33	.66	14.1	10.7	63.7	69.4	22.3	19.9
34	.57	11.9	9.2	50.7	64.2	37.5	26.6
35	.27	15.7	16.5	22.8	31.1	61.5	52.4
36	.24	21.4	21.0	20.9	27.0	57.7	52.0
37	.73	11.7	11.7	71.0	74.9	17.3	13.4
38	.38	16.8	17.3	35.7	41.4	47.4	41.3
39	.55	19.0	20.7	55.5	51.7	25.5	27.5
40	.35	18.4	19.9	34.1	35.5	47.4	44.6
41	.62	11.4	14.2	60.0	63.4	28.6	22.4
42	.48	33.1	35.5	29.3	28.6	37.6	35.9
43	.35	27.7	25.8	32.1	36.9	40.3	37.3
44	.41	24.9	24.4	39.4	44.4	35.7	31.3