

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GEOMETRİ BAŞARISINI ETKİLEYEN**  
**FAKTÖRLER: BİR YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ**

**Melihan ÜNLÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Erhan ERTEKİN**

Konya-2014

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GEOMETRİ BAŞARISINI ETKİLEYEN**  
**FAKTÖRLER: BİR YAPISAL EŞİTLİK MODELLEMESİ**

**Melihan ÜNLÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. Erhan ERTEKİN**

Bu çalışma BAP tarafından 131 410004 nolu Doktora tez projesi olarak desteklenmiştir.

Konya-2014



T. C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Melihan ÜNLÜ
	Numarası	108302053002
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input checked="" type="checkbox"/>
	Tezin Adı	Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası  
(İmza)



T. C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

**DOKTORA TEZİ KABUL FORMU**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Melihan ÜNLÜ
	Numarası	108302053002
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi
	Programı	Doktora
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi başlıklı bu çalışma ...04../.04../2014. tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç. Dr. Erhan ERTEKİN	Danışman	
Doç. Dr. Mustafa DOĞAN	Üye	
Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN	Üye	
Doç. Dr. Süleyman SOLAK	Üye	
Doç. Dr. Murat PEKER	Üye	

## ÖNSÖZ

Araştırmanın her safhasında destek ve yardımlarını esirgemeyen, çok değerli hocam **Doç. Dr. Erhan ERTEKİN**'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunuyorum.

Tezimde görüşlerine başvurduğum Doç. Dr. Mustafa DOĞAN'a ve Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN'a, Doç. Dr. Bülent DİLMAÇ'a, Arş. Gör. Eyüp YURT'a, Eren ÇARKACI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Bana her konuda destek olan iş arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Gülfem SARP KAYA'ya, Arş. Gör. Elif DAŞCI'ya, Öğr. Gör. Rabia Gökçen KAYABAŞI'na, Arş. Gör. Betül KERAY'a teşekkür ederim.

Bütün hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen annem Ülker ÜNLÜ, babam Cihat ÜNLÜ'ye kardeşlerim Neslihan ve Cihan ÜNLÜ'ye teşekkür ederim.

**Melihan ÜNLÜ**



**T. C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

<b>Öğrencinin</b>	<b>Adı Soyadı</b>	<b>Melihan ÜNLÜ</b>
	Numarası	108302053002
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Tez Danışmanı</b>	Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutum, özyeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerinin ve bilişsel özelliklerden olan uzamsal görselleştirme becerilerinin, geometri başarısını yordamaları ile kendi aralarındaki ilişkinin belirlenmesidir.

Tarama modelindeki bu araştırma 2012-2013 öğretim yılı ikinci döneminde Aksaray İli Merkez İlçedeki ortaokullarda öğrenim görmekte olan 487 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen “Geometri Tutum Ölçeği”, “Geometri Kaygı Ölçeği”, “Geometri İnanç Ölçeği”, “Geometri Başarı Testi” , Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen “Geometri Özyeterlik Ölçeği” ve Yıldız (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Uzamsal Görselleştirme Testi” ile toplanmıştır. Verilerin analizinde LISREL 9.1, AMOS 19.0 ve SPSS 17.0 programları kullanılmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre, öğrencilerin geometriye yönelik tutum ve özyeterlik düzeylerinin yüksek, geometriye yönelik kaygılarının ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük düzeyde ve geometri başarılarının orta düzeyde olması da araştırmanın sonuçları arasındadır.

Araştırma bulguları, geometri başarısı, uzamsal görselleştirme becerisi, geometriye yönelik özyeterlik, tutum ve kaygı arasındaki tüm ikili ilişkilerin anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmada ilgili literatür dikkate alınarak, araştırmacı tarafından bir model geliştirilerek, geometriye yönelik duyuşsal özellikler, uzamsal görselleştirme becerisi ve geometri başarısı değişkenleri arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkiler test edilmiştir. Uzamsal görselleştirme becerisi ile duyuşsal özellikler arasındaki ilişkinin; duyuşsal özellikler ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin; uzamsal görselleştirme becerisi ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Duyuşsal özellikler uzamsal görselleştirme becerisinin %26'sını açıklarken, geometri başarısının %35'ini açıklamıştır. Geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin, geometri başarısını dolaylı yordama gücünün ise %7 olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Geometri başarısı, geometriye yönelik tutum, geometriye yönelik özyeterlik, geometri kaygısı, uzamsal görselleştirme becerisi, yapısal eşitlik modellemesi



**T. C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



<b>Öğrencinin</b>	<b>Adı Soyadı</b>	<b>Melihan ÜNLÜ</b>
	Numarası	108302053002
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı/Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Tez Danışmanı</b>	Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin İngilizce Adı	Factors Affecting Geometry Success: A Structural Equation Modelling

### SUMMARY

The aim of this study was to examine predictor and explanatory relationships between eight grade students affective factors such as geometry attitude, geometry self efficacy and geometry anxiety, spatial visualization skills and geometry achievement. The study was conducted on 487 eight grade students in Aksaray province during the spring semester of 2012-2013 academic year. Geometry Attitude, Geometry Anxiety, Geometry Self- Efficacy Scale, Spatial Visualization Test and Geometry Achievement Test which were developed by researcher, Geometry Self- Efficacy Scale which were developed by Cantürk-Günhan and Başer (2007) and Spatial Visualization Test which were adapted to Turkish by Yıldız (2009) were used as data collection tools. LISREL 9.1, AMOS 19.0 and SPSS 17.0 programmes were used for data analyses.

According to the findings obtained from the study, students' geometry self-efficacy, geometry attitude level is high grade and anxiety level is middle grade. In addition students spatial visualization skills is low and geometry success is middle grade. The findings of the study revealed that the relationships between geometry achievement, spatial visualization skills, geometry self-efficacy, geometry attitude and geometry anxiety were statistically significant.

Based on the model developed in the study, it was found that relationship between spatial visualization skills and affective factors, affective factors and

geometry achievement, spatial visualization skills and geometry achievement were positive and significant. It was observed that affective factors directly explained 26% of variance on spatial visualization skills, 35% of variance on geometry achievement. Affective factors indirectly explained 7% of variance on geometry achievement.

**Keywords:** Geometry achievement, geometry attitude, geometry self-efficacy, geometry anxiety, spatial visualization skills, structural equation model

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI .....	III
DOKTORA TEZİ KABUL FORMU .....	IV
ÖNSÖZ .....	V
ÖZET .....	VI
SUMMARY .....	VIII
İÇİNDEKİLER .....	X
TABLOLAR LİSTESİ .....	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	XI
KISALTMALAR VE SİMGELER .....	XI
<b>BÖLÜM 1</b> .....	<b>1</b>
GİRİŞ .....	1
1.1. PROBLEM DURUMU .....	3
1.2. PROBLEM CÜMLESI .....	9
1.3. ALT PROBLEMLER .....	9
1.4. ARAŞTIRMANIN AMACI .....	10
1.5. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ .....	10
1.6. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI .....	12
1.7. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIK LARI .....	12
1.8. TANIMLAR .....	12
<b>BÖLÜM 2</b> .....	<b>14</b>
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b> .....	<b>14</b>
2.1. GEOMETRİ .....	14
2.2. ORTAOKUL MATEMATİĞİNDE GEOMETRİNİN YERİ VE ÖNEMİ .....	15
2.3. GEOMETRİ BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	18
2.3.1. Bilişsel Faktörler .....	19
2.3.1.1. Uzamsal Görselleştirme .....	19
2.3.2. Duyuşsal Faktörler .....	25
2.3.2.1. Tutum .....	29
2.3.2.1.1. Tutumun Özellikleri (Kriterleri) .....	30
2.3.2.1.2. Tutumun Yapısı .....	31
2.3.2.1.3. Tutumun Ögeleri .....	31
2.3.2.1.4. Tutumun Boyutları .....	32
2.3.2.1.5. Tutum Kuramları .....	35
2.3.2.1.6. Matematik ve Geometriye Yönelik Tutum .....	36
2.3.2.2. Özyeterlik .....	39
2.3.2.2.1. Özyeterlik İnançının Kaynakları .....	41
2.3.2.2.2. Özyeterlik İnançlarının Etkileri .....	43
2.3.2.2.3. Matematiğe Yönelik Özyeterlik .....	43
2.3.2.3. Kaygı .....	44
2.3.2.3.1. Kaygının Belirtileri: .....	46
2.3.2.3.2. Kaygının Nedenleri .....	46
2.3.2.3.3. Kaygı Türleri .....	47
2.3.2.3.4. Matematik Kaygısı .....	48
2.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	52
2.4.1. Yurt İçi Araştırmalar .....	52
2.4.2. Yurt Dışı Araştırmalar .....	66
<b>BÖLÜM 3</b> .....	<b>71</b>
<b>3. YÖNTEM</b> .....	<b>71</b>
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ .....	71
3.2. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ .....	71
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇ LARI .....	72
3.3.1. Geometri Özyeterlik Ölçeği .....	72
3.3.2. Geometri Tutum Ölçeği .....	73
3.3.2.1. Tutum Maddelerini Oluşturma Aşaması .....	74
3.3.2.2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması .....	75
3.3.2.3. Ön Deneme Aşaması .....	76

3.3.2.4. Madde Analizi .....	76
3.3.2.4.1. Korelasyona Dayalı Madde Analizi .....	77
3.3.2.4.2. Alt-Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi .....	78
3.3.2.5. Yapı Geçerliliğini Sağlama (Faktör Analizi) Aşaması .....	79
3.3.2.5.1. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) .....	79
3.3.2.5.2. Geometri Tutum Ölçeği İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	83
3.3.2.6. Güvenirlilik.....	90
3.3.2.7. Geometri Tutum Ölçeğinde Kalan Maddelerin Ayırt Edicilik Özellikleri.....	91
3.3.3. Geometri Kaygı Ölçeği .....	93
3.3.3.1. Ölçek Maddelerini Oluşturma Aşaması .....	93
3.3.3.2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması .....	94
3.3.3.3. Ön Deneme Aşaması .....	94
3.3.3.4. Madde Analizi .....	95
3.3.3.4.1. Korelasyona Dayalı Madde Analizi.....	95
3.3.3.4.2. Alt-Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi .....	97
3.3.3.5. Yapı Geçerliliğini Sağlama (Faktör Analizi) Aşaması .....	97
3.3.3.5.1. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA).....	97
3.3.3.5.2. Geometri Kaygı Ölçeği İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	101
3.3.3.6. Güvenirlilik.....	106
3.3.3.7. Geometri Kaygı Ölçeği Maddelerinin Ayırt Edicilik Özelliği.....	107
3.3.4. Uzamsal Görselleştirme Testi .....	109
3.3.5. Geometri Başarı Testi .....	109
3.3.5.1. Yoklanacak Kazanımların Belirlenmesi .....	110
3.3.5.2. Soruların Yazılması .....	110
3.3.5.3. Soruların Redaksiyonu .....	110
3.3.5.4. Deneme Uygulamasının Yapılması .....	111
3.3.5.5. Madde Analizi .....	111
3.3.5.6. Madde Seçimi ve Nihai Testin Oluşturulması .....	113
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	115
3.5. VERİLERİN ANALİZİ .....	116
3.5.1. Verilerin Çok Değişkenli Analizler İçin Hazırlanması ve Sayıtların İncelenmesi.....	117
3.5.1.1. Analiz Öncesi Veri Tarama .....	117
3.5.1.1.1. Verilerin Hatasızlığı.....	117
3.5.1.1.2. Kayıp Değer .....	118
3.5.1.1.3. Uç Değerler .....	118
3.5.1.1.4. Çok Değişkenli İstatistik Sayıtları .....	119
3.5.1.2. Betimsel İstatistikler .....	120
3.5.1.3. Uyum İndisleri.....	121
<b>BÖLÜM 4 .....</b>	<b>124</b>
<b>4. BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>124</b>
4.1. ARAŞTIRMA PROBLEMLERİNE AİT BULGULAR .....	124
4.2. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZYETERLİK DÜZEYLERİ .....	124
4.2.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Tutum Düzeyleri .....	127
4.3. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ KAYGI DÜZEYLERİ .....	129
4.4. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME BECERİLERİ .....	132
4.5. ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ BAŞARI PUANLARI.....	133
4.6. DEĞİŞKENLER ARASI KORELASYONLAR .....	134
4.7. YAPISAL EŞİTLİK MODELİNİN ANALİZİ .....	136
4.7.1. Doğrulayıcı Faktör Analizleri .....	136
4.7.1.1. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	136
4.7.1.2. Geometri Tutum Ölçeğine Yönelik Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	142
4.7.1.3. Geometri Kaygı Ölçeğine Yönelik Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	147
4.7.2. Ortaokul 8.Sınıf Öğrencilerinin Duyuşsal Özellikleri, Uzamsal Görselleştirme Becerileri ve Başarı Değişkenleri İçin Geliştirilen Modele Ait Yol Analizi.....	150
<b>BÖLÜM 5 .....</b>	<b>156</b>
<b>5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>156</b>
5.1. SONUÇLAR .....	156
5.2. TARTIŞMA .....	159
<b>BÖLÜM 6 .....</b>	<b>172</b>
<b>6. ÖNERİLER.....</b>	<b>172</b>

6.1. ÖĞRETMENLERE ÖNERİLER.....	172
6.2. ARAŞTIRMACILARA ÖNERİLER.....	172
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>174</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>203</b>
<b>EK-1: GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ.....</b>	<b>204</b>
<b>EK-2: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ PİLOT UYGULAMA.....</b>	<b>205</b>
<b>EK-3: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ.....</b>	<b>207</b>
<b>EK-4: GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ PİLOT UYGULAMA.....</b>	<b>209</b>
<b>EK-5: GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ.....</b>	<b>211</b>
<b>EK-6: GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARI.....</b>	<b>212</b>
<b>EK-7: BELİRTKE TABLOSU .....</b>	<b>215</b>
<b>EK-8: KAZANIMLAR ARASI ÖRÜNTÜ .....</b>	<b>216</b>
<b>EK-9: GEOMETRİ BAŞARI TESTİ.....</b>	<b>220</b>
<b>EK-10: GEOMETRİ ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ İZİN BELGESİ .....</b>	<b>226</b>
<b>EK-11:UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME TESTİ İZİN BELGESİ.....</b>	<b>227</b>
<b>EK-12: İZİN YAZILARI .....</b>	<b>228</b>

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Araştırmacılara Göre Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri .....	21
Tablo 2.2. Uzamsal Yetenek Bileşenleri ve İlgili Testler .....	22
Tablo 2.3. Matematik Eğitiminde Duyuşsal Alan .....	28
Tablo 3.1. Araştırmada Veri Analizi Gerçekleştirilen Katılımcıların Cinsiyet ve Okullara Göre Dağılımı .....	72
Tablo 3.2. Geometri Özyeterlik Ölçeğinin Alt Boyutları ve İlgili Maddeler .....	73
Tablo 3.3. Pilot Çalışmaya Katılan Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenim Gördükleri Okul ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı .....	77
Tablo 3.4. Geometri Tutum Ölçeğindeki Maddelerin Toplam Korelasyonlarına İlişkin Bulgular .....	78
Tablo 3.5. Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett's Test Sonuçları .....	79
Tablo 3.6. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Faktör Yükleri .....	81
Tablo 3.7. Faktör Analizi Sonucu Oluşan Alt Boyutlar ve İlgili Maddeler .....	83
Tablo 3.8. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları .....	87
Tablo 3.9. Model Uyum İndeksleri .....	89
Tablo 3.10. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları .....	90
Tablo 3.11. Ölçekte Kalan Maddelerin Ortalama, Standart Sapma ve Ayırdedicilik İçin Hesaplanan t Değeri Sonuçları .....	91
Tablo 3.12. Geometri Kaygı Ölçeğindeki Maddelerin Toplam Korelasyonları .....	96
Tablo 3.13. Kaiser- Mayer- Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett's Test Sonuçları .....	98
Tablo 3.14. Geometri Kaygı Ölçeğinin Maddelere Ait Faktör Yükleri .....	100
Tablo 3.15. Geometri Kaygı Ölçeğinin Altboyutları ve İlgili Maddeler .....	101
Tablo 3.16. Geometri Kaygı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları .....	104
Tablo 3.17. Geometri Kaygı Ölçeği DFA Sonuçlarına Ait Uyum İndeksleri .....	106
Tablo 3.18. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları .....	107
Tablo 3.19. Ölçekte Kalan Maddelerin Ortalama, Standart Sapma ve Ayırdedicilik İçin Hesaplanan t Değeri Sonuçları .....	108
Tablo 3.20. Ölçeğin Madde Toplam Korelasyonları ve Madde Güçlük Dereceleri .....	111
Tablo 3.21. Ölçeğin Madde Toplam Korelasyonları ve Madde Güçlük Dereceleri .....	114
Tablo 3.22. Tek Değişkenli Normallik Varsayımının Test Edilmesi .....	119
Tablo 3.23. Çok Değişkenli Normallik Varsayımının Test Edilmesi .....	120
Tablo 3.24. YEM'de Uyum İndekslerinin Kriterleri ve Kabulü İçin Kesme Noktaları .....	123
Tablo 4.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlik Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	124
Tablo 4.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlik Ölçeği Altboyutlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	126
Tablo 4.3. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Tutum Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	127
Tablo 4.4. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Tutum Ölçeği Alt Boyutlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	129
Tablo 4.5. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kaygı Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	130
Tablo 4.6. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	131
Tablo 4.7. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Testinden Elde Edilen Puanların Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	132
Tablo 4.8. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarı Testinden Elde Edilen Puanların Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	133
Tablo 4.9. Geometri Başarısı, Özyeterliği, Kaygısı, Tutumu ve Uzamsal Görselleştirme Becerisi Değişkenleri Arasındaki İlişki Dağılımı .....	134

Tablo 4.10. Geometri Özyeterlik Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları .....	140
Tablo 4.11. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait Model Uyum İndisleri .....	141
Tablo 4.12. Geometri Tutum Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	145
Tablo 4.13. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Model Uyum İndisleri.....	146
Tablo 4.14. Geometri Kaygı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları .....	148
Tablo 4.15. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Model Uyum İndisleri .....	149
Tablo 4.16. Modele Ait Katsayılar ve Varyans Değerleri.....	153
Tablo 4.17. Modele İlişkin Uyum İndeksleri .....	154

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Matematik Eğitiminde Duyuşsal Alanın Boyutlarını Tanımlayan Tetrahedral Model .....	28
Şekil 2.2. Yeterlilik Beklentileri ile Sonuç Beklentilerinin Karşılaştırılması .....	40
Şekil 2.3. Matematik Kaygı Süreci .....	51
Şekil 3.1. Yamaç Birikinti Grafiği .....	81
Şekil 3.2. Geometri Tutum Ölçeği'ne Ait Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi .....	85
Şekil 3.3. Geometri Tutum Ölçeği'ne Ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Standartlaştırılmış Sonuçlar .....	86
Şekil 3.4. Geometri Tutum Ölçeği'ne Ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve t Değerleri.....	87
Şekil 3.5. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Yamaç Birikinti Grafiği.....	99
Şekil 3.6. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Birinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri .....	102
Şekil 3.7. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri .....	103
Şekil 3.8. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri .....	104
Şekil 4.1. Geometri Özyeterlilik Ölçeğine Ait Birinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri .....	136
Şekil 4.2. Geometri Özyeterlilik Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri .....	138
Şekil 4.3. Geometri Özyeterlilik Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri.....	139
Şekil 4.4. Geometri Tutum Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri .....	143
Şekil 4.5. Geometri Tutum Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri.....	144
Şekil 4.6. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri .....	147
Şekil 4.7. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri .....	148
Şekil 4.8. Yapısal Eşitlik Modeli .....	152

## KISALTMALAR ve SİMGELER

**TIMSS:** Third International Mathematics and Science Study/ Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması

**PISA:** Programme for International Student Assessment/ Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi

**NCTM:** National Council of Teachers of Mathematics/ Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**YEM:** Yapısal Eşitlik Modeli

**AFA:** Açımlayıcı Faktör Analizi

**DFA:** Doğrulayıcı Faktör Analizi

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**LISREL:** Linear Structural Relations

**RMSEA:** Root Mean Square Error of Approximation/Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü

**AGFI:** Adjusted Goodness of Fit Index/Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi

**CFI:** Comperative Fit Index/Karşılaştırmalı Uyum İndeksi

**S-RMR:** Standardized Root Mean Square Residual/Standartlaştırılmış Ortalama Hataların Karekökü

**NFI :** Normed Fit Index/Normlaştırılmış Uyum İndeksi

**KMO :** Kaiser Meyer Olkin Testi

**KR-20:** Kuder Richardson 20

**p :** Anlamlılık Düzeyi.

**N :** Veri Sayısı.

$\bar{X}$  : Aritmetik Ortalama.

**SS :** Standart Sapma.

$\chi^2$  : Ki Kare Değeri.

**z :** z Değeri.

## **BÖLÜM 1**

### **GİRİŞ**

Eğitimin en önemli amacı akıl yürütme, problem çözme, eleştirel düşünme becerilerine sahip, kısaca öğrendikleri bilgileri günlük hayata uyarlayabilen ve günlük hayatında başarılı olabilen bireyler yetiştirmektir. Bu bağlamda günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (MEB, 2006). Matematik ve matematiğin bir dalı olan geometri bu kadar önemli bir ders olmasına rağmen öğrencilerin en çok zorlandıkları dersler arasındadır. Geometri yaşadığımız dünyayı sistemli bir şekilde tanımlamamıza, doğayı anlamamıza yardımcı olan bir alt disiplindir (Yolcu, 2008). Geometri bireylerde görselleştirmenin, muhakeme yeteneklerinin ve doğayı anlama becerisinin gelişmesini sağlar (NCTM, 2000). Okul geometrisi matematikselleştirilmiş uzamsal nesnelere, ilişkiler ve dönüşümlerin ve bunları temsil etmek için oluşturulmuş aksiyomatik matematiksel sistemlerin bir çalışmasıdır. Uzamsal akıl yürütme ve bir alt bileşeni olan uzamsal görselleştirme geometride önemli bir beceri olup birçok matematik eğitimi uzmanı uzamsal akıl yürütmeyi geometri öğretim programının bir parçası olarak görmektedir (Clements ve Battista, 1992).

Ülkemizde ve yurtdışında yapılan uluslararası sınavlar ve araştırmalar, geometri başarısının hep beklenenin altında olduğunu göstermiştir (MEB, 2010; TIMSS, 1999; TIMSS, 2003; PISA, 2003). 2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından her bir öğrencinin matematik öğrenebileceği ilkesine dayanarak hazırlanan öğretim programları, matematik içerisinde yer alan geometri öğrenme alanına ait konulara daha fazla yer vermiş, daha önceden matematik programında yer almayan fraktallar, dönüşüm geometrisi ve uzamsal görselleştirme gibi birçok yeni konu programa dâhil edilmiştir (MEB, 2006). Bunlardan biri de uzamsal görselleştirmedir. NCTM'nin 6-8 Geometri Standartları'na göre, "Öğrencilerin uzamsal ilişkilerle ilgili görselleştirme ve muhakeme becerileri geometride temel becerilerdir fakat bazı öğrenciler iki boyutta çizilen üç boyutlu geometrik şekillerin yüzey alanlarını

hesaplamada zorluk çekmektedirler.” ifadesi yer almaktadır. Bunun nedeni olarak da bu şekillerin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılmaması gösterilmektedir (NCTM, 2000). Geometride başarılı olabilmeye uzamsal becerilerin rolü büyüktür. Özellikle geometrik şekilleri yorumlamak, parçalar arası ilişkiler kurmak ve zihinde bazı dönüşümler yapabilmek için uzamsal görselleştirme becerisi gerekmektedir (Kösa, 2011: 1).

Geometri ile ilgili öğrenmelerin ve geometri öğretiminin geliştirilmesi açısından, geometri başarısına etki eden faktörlerin belirlenmesi önem taşımaktadır. Öğrencilerin geometri başarılarını etkilemede bilişsel özellikler kadar duyuşsal özelliklerin de etkili olduğu araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur. Bu duyuşsal özelliklerden üzerinde en çok araştırma yapılan özyeterlik, tutum ve kaygı değişkenleridir. Literatürde bu değişkenlerin genellikle ayrı ayrı incelendiği; tutum, özyeterlik ve kaygının başarı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ise tutum, özyeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özellikler ile bilişsel özelliklerden uzamsal görselleştirme becerisinin, geometri başarısı ile ilişkisinin belirlenmesi ve bu değişkenlerin aralarındaki ilişkilerin yapısal eşitlik modeli ile ortaya konulması amaçlanmıştır.

### 1.1. Problem Durumu

Geometri, açılar, doğrular ve şekillerin özelliklerini ve birbirleriyle ilişkilerini inceleyen matematiğin önemli bir dalı (Işıl ve Ubuz, 2004) ve yaşadığımız dünyayı sistemli bir şekilde tanımlamamıza, doğayı anlamamıza yardımcı olan bir alt disiplindir (Yolcu, 2008: 3). Çevremize baktığımızda hemen hemen her yerde geometriyi ve geometrinin güzelliklerini görmemiz mümkündür. Simetri, fraktallar, örüntü ve süslemeler gibi konular matematiğin ve geometrinin güzelliklerini görmemizi sağlar.

Günlük hayatta da geometrinin önemi tartışılmaz. Duvar kâğıdı kaplama, çerçeve yapma, karo döşeme gibi basit problemlerde bile geometriye ihtiyaç duyulmaktadır (Altun, 2001: 179). Geometri ayrıca fen bilimleri, sanat, mimari, resim, müzik gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bunun yanında geometri, okul matematiği açısından da oldukça önemlidir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi NCTM'e (2000) göre geometri dersinde öğrenciler, geometrik şekil ve yapılarla, bunların temel özelliklerini ve birbirleriyle ilişkilerini öğrenirler. Ayrıca bu ders, onların karar verme ve muhakeme yeteneklerini de geliştirir. Geometri kavramlarına hâkim ve güçlü bir uzamsal duyguya sahip olan öğrenciler, ileri düzey matematik konularını, sayılar ve ölçme konularını öğrenmeye de daha hazırlıklı olmaktadır (Cantürk-Günhan, 2006: 61).

Geometri bu kadar önemli bir alan olmasına rağmen, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan sınav sonuçları geometride yeterince başarı sağlanamadığını göstermiştir. 1999 yılında yapılan 3. Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması'na (TIMSS) 38 ülke katılmış; 21 soru bulunan geometri alanında Türkiye 34. olmuştur (Toluk-Uçar, 2005: 11). Uluslararası geometri başarı ortalaması 487 iken, Türkiye'nin geometri başarı ortalaması 428'dir. İstatistikler dikkate alındığında, Türk öğrencilerin matematik alt testleri içerisinde en çok geometri konularında güçlük çektiği görülmüştür (TIMSS, 2003). 2003 PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı) sonuçları da, TIMSS sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bu başarısızlığın nedenleri incelendiğinde, geometri konularının programda sonlarda yer almasından dolayı, geometri konularına gereken önemin verilmeyişi ve

programın yetiştirilememesi, öğretmenler tarafından ezbere öğretim yapılması gibi sebepler yer almaktadır (Olkun ve Aydoğdu, 2003: 34). 2010 yılı ilköğretim ikinci kademe öğrencilerine uygulanan SBS sonuçları incelendiğinde ise, 6. sınıf öğrencilerinin matematik ve geometri alanındaki 16 sorunun yaklaşık dörtte birini (4,66 soru); 7. sınıf öğrencilerinin 18 sorunun yaklaşık dörtte birini (4,64 soru) (MEB, 2010a) ve 8. sınıf öğrencilerinin ise 20 sorunun dörtte birini (5 soru) (MEB, 2010b) doğru yanıtladıkları belirlenmiştir. Geometri konularında yaşanan bu başarısızlığın sebeplerinden birisi, öğrencilerin geometriyi öğrenmeye yönelik sahip oldukları olumsuz duyuşsal özellikleridir (Yenilmez ve Uygan, 2010: 932).

Geometri alanı ile ilgili başarısızlık nedenleri göz önünde bulundurularak 2005'te yenilenen İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda geometriye daha fazla önem verilmiştir. Özellikle geometri konularının programda son konular olarak yer almasından dolayı, konuların eksik kaldığı tespit edildiğinden bu aksaklıkları ortadan kaldırmak amacıyla, geometri konuları tüm bir öğretim yılına dağıtılarak işlenmeye başlanmıştır. Bunun yanında, programda daha çok görsel öğelere ve etkinliklere yer verilmiş, fraktallar, dönüşüm geometrisi ve uzamsal görselleştirme gibi birçok yeni konu programa girmiştir (MEB, 2006).

2013 yılında yeniden gözden geçirilerek oluşturulan Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere 5 öğrenme alanı bulunmaktadır. İlköğretim Matematik 6-8 Öğretim Programı'nda yer alan Geometri ve Ölçme öğrenme alanları birleştirilerek, Ortaokul Matematik Dersi 5-8 Öğretim Programı'na alınmıştır. Bazı sınıf seviyelerinde, bu öğrenme alanlarının tamamı yer alırken, bazılarında hepsine yer verilmemiştir. Olasılık öğrenme alanı sadece 8. sınıfta yer alırken, cebir öğrenme alanı 5. sınıf hariç tüm sınıflarda yer almaktadır. Sayılar ve İşlemler, Geometri ve Ölçme ile Veri İşleme öğrenme alanları tüm sınıf düzeylerinde mevcuttur (MEB, 2013).

Geometri başarısı, son yıllarda birçok araştırmaya konu olmuştur. Özellikle, farklı şekillerde tasarlanan öğrenme ortamlarının, geometri başarısına etkisini araştıran birçok araştırma yapılmıştır (Arıcı, 2012; Altın, 2012; Apaçık, 2009;

Boakes, 2009; Bayram, 2004; Başaran Şimşek, 2012; Cantürk-Günhan, 2006; Duatepe, 2004; Kaya, 2013; Kılıç, 2003; Marangoz, 2010; Öz, 2012; Özdemir, 2006; Sarı, 2010; Terzi, 2010; Yahşi-Sarı, 2012; Zenginobuz, 2005) ancak geometri başarısı yalnızca öğrenme ortamlarında yapılan değişikliklerle ilişkili değildir. Geometri başarısını arttırmada, öğrencilerin sahip oldukları bilişsel ve duyuşsal özelliklerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Geometri başarısında etkili olan bilişsel faktörlerden biri öğrencilerin uzamsal yetenekleridir (Clements, 1999). Lohman (1993:3) uzamsal yeteneği, “görsel bir imgeyi meydana getirebilme, zihninde bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme” olarak tanımlamıştır. Araştırmacılar ve matematik eğitimcileri, uzamsal yetenek ve uzamsal yeteneğin alt boyutları konusunda fikir birliği sağlayamamışlardır. McGee (1979a:3) uzamsal yeteneğin iki alt bileşenini uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olarak ifade etmiştir. Linn ve Petersen (1985), uzamsal algı, zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme olarak üç boyutta incelerken, Maier (1996) uzamsal yeteneği zihinsel döndürme, uzamsal algı, uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirme olarak beş boyutta incelemiştir. Araştırmacılar arasında uzamsal yeteneğin bileşenleri farklılıklar gösterirken uzamsal görselleştirmenin uzamsal yeteneğin alt boyutu olduğu ile ilgili fikir birliğinin sağlandığı görülmektedir.

Ekstrom vd. (1976:173) uzamsal görselleştirmeyi, “bir nesnenin hareket ettirilmesi ve dönmesi sonucunda nesnenin yeni halinin zihinde canlandırılması” olarak tanımlamıştır. Özellikle geometrik şekilleri yorumlama, parçalar arası ilişkileri kurma ve bazı dönüşümleri zihinde yapabilmek için uzamsal görselleştirme becerisi gerekir (Aktaran: Kösa, 2011). NCTM (2000), 2 boyutlu ve 3 boyutlu uzamsal görselleştirmenin öğrenciler için geliştirilmesi gereken bir beceri olduğunu belirtmiştir. Clements (1998) uzamsal yönelimi, “kişinin kendi konumunu göz önünde bulundurarak uzaydaki farklı pozisyonlar arasındaki ilişkiler üzerinde yapılan işlemleri anlama becerisi” olarak tanımlamıştır. McGee’ye (1979b) göre uzamsal görselleştirme uzamsal yönelimden, neyin hareket ettirildiğiyle farklılık gösterir. Eğer yapılacak iş, bir gösterimin parçası veya tamamını zihinde hareket

ettirme veya değiştirmeyi içeriyorsa, bu iş uzamsal görselleştirme olarak düşünülebilir. Uzamsal yönelimde ise cisim zihinde hareket ettirilmez. Uzamsal yönelim, nesneye bakan kişinin bakış açısının, bakış noktasının değişimi sonucu meydana gelen görüntüyü canlandırma işidir. Uzamsal yönelim hareket etmeyen bir cisme başka bir açıdan bakmadır (Turęut, 2007; Ksa, 2011).

Geometride başarılı olmada uzamsal yeteneğin etkisi büyüktür (Battista, 1990; Moses, 1990; Battista ve Clements, 1991; Karaman, 2000). Ayrıca uzamsal görselleştirme becerisi ile geometri başarısı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu ortaya koyan birçok araştırmaya rastlamak da mümkündür (Battista, 1990; Kakmacı, 2009). Uzamsal görselleştirme becerisi matematik, fen, sanat, mühendislik gibi birçok bilimsel alanda akademik başarıyı etkilemektedir (Ben- Chaim vd., 1988; Delialioğlu ve Aşkar, 1999; Olkun ve Altun, 2003). Bunun yanında uzamsal görselleştirme becerisi ile cinsiyet (Alansarı, 2008; Battista, 1990; Ben-Chaim vd., 1988; Capraro, 2000; Eisenberg ve McGinty, 1977; Kakmacı, 2009; Lachance ve Mazzocco, 2006; Tekin, 2007; Turęut ve Yenilmez, 2012; Turęut ve Yılmaz, 2012) ve mantıksal muhakeme (Battista, 1990) arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmalara da sıkça rastlamak mümkündür.

Bütün bu araştırmalar işığında, geometri başarısını açıklamada genelde uzamsal yeteneğin, özelde uzamsal görselleştirme becerisinin önemli bir bilişsel faktör olduğu söylenbilir.

Sherman (1979), bilişsel faktörlerin matematik ve geometrideki başarıyı önemli ölçüde etkilediği bilinmesine rağmen, duyuşsal faktörler üzerine yeterince yoğunlaşılmadığını belirtmiştir (Aktaran: Işık, 2008:6). Öğrencilerin bilgilerinin oluşumunda, duyuşsal faktörler de bilişsel faktörler kadar önemlidir (Utley, 2004). 2005'te yenilenen İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar ğretim Programı ve Kılavuzu'nda da, öğrencilerin matematiksel kavram ve becerileri geliştirilirken, duyuşsal gelişiminin de göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2005). 2013'te yeniden gözden geçirilerek oluşturulan Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar ğretim Programı'nda ise, matematiksel kavramların kazandırılmasının yanı sıra, matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik bazı temel becerilerin

geliştirilmesinin hedeflendiği belirtilmiştir. Bu beceriler arasında, duyuşsal beceriler de yer almıştır.

Duyuşsal özelliklerin neler olduğu konusunda araştırmacılar farklı görüşler ortaya koymuşlardır. Duyuşsal özellikler arasında özgüven, kaygı ve tutum önemli bir yer tutmaktadır (Baykul, 2006: 41). İlgi, tutum, özgüven, herhangi bir şeyi sevmeye, ulusal ülküleme bağlılık, hoşgörölü olma, zamanı etkili kullanma gibi çeşitli duygu ve davranışlar da duyuşsal özellikleri oluşturmaktadır (Senemoğlu, 2010: 406). Matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri Reyes (1984: 559) matematik öğrenirken kendine güven, matematik kaygısı, öğrenilmiş çaresizlik, algılanan yarar olarak, McLeod (1992: 575-591) ise inanç, tutum, duygu, güven, özbenlik, özyeterlik ve kaygı olarak ele almıştır.

Geometri başarısına etki eden duyuşsal özelliklerden birisi de tutumdur. Matematiğe yönelik tutum, matematik ve matematik öğrenmekle ilgili düşüncelerdir (Reyes, 1980: 164). Geometriye yönelik tutum ise “bireyin geometriye, geometri konuları ile ilgili faaliyetlere, geometri öğretmenlerine ve geometrinin öğrenciler üzerindeki kişisel etkilerine yönelik düşünce, duygu ve davranışlarını içeren bir eğilim”dir (Bindak, 2004: 38). Yapılan araştırmalar, öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutuma sahip olduklarını göstermiştir (Fennema ve Sherman, 1976). Öğrenciler ancak matematiği faydalı ve ilgi çekici bulurlarsa, matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştireceklerdir (Bergeson vd., 2000’den Aktaran: Duatepe, 2004). Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları da, derse olan ilgilerini ve başarılarını etkilemektedir (Aşkar, 1986; Aiken, 1976; Ekizoğlu ve Tezer, 2007; Kulm, 1980; Ma, 1997; Ma ve Kishor, 1997; Minato ve Yanese, 1984; Özdoğan vd., 2005; Peker ve Mirasyedioğlu, 2003; Tağ, 2000; Yıldız, 2006; Yücel ve Koç, 2011).

Geometri başarısına etki eden bir diğere duyuşsal özellik de özyeterliktir. Albert Bandura’nın Sosyal Öğrenme Kuramı temel alınarak geliştirilen özyeterlik, “bireyin belli bir performansı göstermek için etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı” olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1977: 3). Özyeterlik inancı yüksek olan bireyler zorluklarla başa çıkmada, daha yüksek bir

motivasyona sahiptir (Bandura, 1994). Matematik özyeterlik inancı ise Hackett ve Betz (1989: 262) tarafından, “bireyin belli bir matematiksel görevi veya problemi başarılı bir şekilde yerine getirmedeki kişisel güveninin durumsal veya problem tabanlı değerlendirmesi” şeklinde tanımlanmıştır. Bireylerin matematik özyeterlik inançlarını inceleyen araştırmalarda, öğrencilerin matematik başarıları ile özyeterlik inançları arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Ayotola ve Adedeji, 2010; Kloosterman, 1991; Çağırğan-Gülten ve Soytürk, 2013; Migray, 2002; Moore, 2005; Hackett ve Betz, 1989).

Kaygı da bireylerin sahip oldukları duyuşsal davranışlar arasında yer alan ve öğrenmeyi etkileyen önemli bir faktördür (Delice vd., 2009). Aiken’e (1976) göre kaygı, “kişinin bir uyararla karşı karşıya kaldığında yaşadığı, bedensel, duygusal ve zihinsel değişimlerle kendini gösteren bir uyarılmışlık durumudur.” (Aktaran: Aydın ve Dilmaç, 2004). Matematik kaygısı, “Günlük yaşamda ve akademik ortamlarda sayıların kullanılmasını ve matematiksel problemlerin çözülmesini engelleyen endişe ve gerginlik hissi” dir (Richardson ve Suinn, 1972: 51). Matematiğe yönelik kaygı, korku ve ondan çekinme davranışlarını kapsar. Kaygının ilerlemesiyle kişi kaygılandığı durumu başaramayacağı inancına kapılır (Baykul, 2009: 47). Araştırmacılar matematik kaygısının nedenlerini çevresel, zihinsel ve kişisel olmak üzere üç boyutta incelemiştir (Deniz ve Üldaş, 2008: 50). Matematik kaygısına nelerin neden olduğu tam olarak açıklanamamakla birlikte, kaygının öğretmenlerin ve ailelerin matematiğe karşı tutumları, matematikle ilgili yaşadığı hayal kırıklıklarıyla baş edememe ve öğretmenlerin kavramları derinlemesine göstermeden, yüzeysel olarak alıştırma yapmaları ve dolayısıyla konunun tam olarak anlaşılmasından kaynaklandığı düşünülebilir (Norwood, 1994). Araştırmalar matematik kaygısı ile matematik başarıları arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu göstermiştir (Keşan vd., 2011; Ma ve Qu, 2004; Peker ve Şentürk, 2012; Yenilmez ve Özbey, 2006).

Geometri öğretim sürecinin geliştirilmesi açısından geometri başarısına etki eden faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Geometri üzerine yapılan çalışmalarda, bilişsel faktörlerden olan uzamsal görselleştirme becerisinin yanında, tutum, özyeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerin de başarıya etki ettiği söylenebilir (Linn ve Clements, 1981; Bishop, 1983; Ben-Chaim vd., 1988; Özkan, 2010;

Özkeleş-Çağlayan, 2010; Çağırğan-Gülten ve Soytürk, 2013) fakat çalışmaların birçoğu bir üst disiplin olan matematik üzerine yoğunlaşmıştır. Matematiğin en önemli dallarından biri geometridir. Geometri başarısı ve geometriye yönelik duyuşsal özellikler ve uzamsal görselleştirme birliktede ele alındığı araştırmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada duyuşsal özellikler ile uzamsal görselleştirme becerisinin geometri başarısını ne derecede etkilediği araştırılmıştır. Bu bağlamda, alanyazın dikkate alınarak geometri başarısıyla ilişkili olduğu düşünölen değişkenler teorik bilgiler çerçevesinde geliştirilen modellerle sınanacaktır. Ayrıca, bütün değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkileri de incelenecektir.

## 1.2. Problem Cümlesi

“Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin tutum, özyeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerinin ve uzamsal görselleştirme becerilerinin, geometri başarısını yordamaları ile kendi aralarındaki ilişkinin durumu nasıldır?” sorusuna bağlı olarak aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

## 1.3. Alt Problemler

1. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterlikleri ne düzeydedir?
2. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ne düzeydedir?
3. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik kaygıları ne düzeydedir?
4. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerileri ne düzeydedir?
5. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarıları ne düzeydedir?
6. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarısı, geometriye yönelik özyeterlik, kaygı, tutum ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasında ilişki var mıdır ve ilişkinin düzeyi nedir?
7. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye ait duyuşsal özelliklerinin ve uzamsal görselleştirme becerilerinin geometri başarısını tahmin etmelerindeki ilişkiyi gösteren model nasıldır?

#### 1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerinin ve bilişsel faktörlerden olan uzamsal görselleştirme becerilerinin geometri başarılarına etkisini araştırmaktır. Ayrıca, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin tutum, özyeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerinin ve bilişsel özelliklerden olan uzamsal görselleştirme becerisinin, geometri başarısını tahmin etmeleri ile kendi aralarındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile sınanması da amaçlanmıştır.

#### 1.5. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitiminde duyuşsal ve bilişsel öğrenmeler arasındaki ilişkinin anlaşılması, matematik eğitiminin gelişimi açısından oldukça önemlidir. Alan yazındaki araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin geometri alanındaki başarılarının düşük olduğu ve geometri konularını yeteri kadar öğrenemedikleri belirlenmiştir (Battista ve Clements, 1988; Carroll, 1998). Ulusal (MEB, 2010) ve uluslararası (TIMSS, 1999; TIMSS, 2003; PISA, 2003) düzeyde yapılan sınav sonuçları da bu durumu destekler niteliktedir.

Geometri başarısını arttırmak amacıyla öğrenme ortamlarında değişikliklerin yapıldığı, yeni yöntem ve tekniklerin öğretme-öğrenme sürecine dâhil edildiği birçok deneysel çalışma yapılmıştır (Bayram, 2004; Bedir, 2005; Cantürk Günhan, 2006; Duatepe, 2004; Işıksal, 2002; Önder, 2001; Özdemir, 2006; Takunyacı, 2007; Zenginobuz, 2005). Öğrencilerin başarılarını arttırmak, sadece yeni yöntem ve tekniklerin kullanılmasıyla mümkün değildir. Bunun için öğrencilerin bireysel farklılıklarının ve duyuşsal özelliklerinin de dikkate alınması gerekir.

Öğrenciler, farklı başarı düzeylerine sahiptirler. Bazı öğrenciler geometri ya da matematikte başarılı olurken, bazıları olamamaktadır; bazıları matematiği kolayca öğrenirken, bazıları zorluk yaşamaktadır. Bu durum çoğu araştırmacı tarafından yıllardır araştırılmakta ve öğrenmede etkili olan bireysel değişkenlerin neler olduğu saptanmaya çalışılmaktadır (Riding, 2005'den Aktaran: Işık, 2008: 43).

Yapılan alanyazın taraması sonucu, uzamsal görselleştirme ile geometri başarısı arasında (Linn ve Clements, 1981; Bishop, 1983; Ben-Chaim vd., 1988; Pandiscio, 1994) ve duyuşsal özelliklerle geometri başarısı arasındaki ilişkiyi test

eden araştırmalar sonucunda uzamsal görselleştirme becerisinin geometri başarisını etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, ğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin, sınıf içerisinde uygulanan ğretim yöntemlerinin, bilgisayar ve teknoloji kullanımının ve cinsiyetin uzamsal görselleştirme becerileri ve geometri başarısı üzerindeki etkilerinin olduğu ifade edilmiştir (McGee, 1979; Delgado ve Prieto, 2004; Fennema ve Tartre, 1985; Battista, 1990; Hyde vd., 1990; Tartre, 1990; Pandiscio, 1994; Dursun, 2010). Capraro (2000) ise tutumun, uzamsal görselleştirmeyi etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yapılan bazı araştırmalarda tutum ve zyeterlik (Yürekli, 2008; nl vd., 2011); tutum ve kaygı (Yenilmez ve zabacı, 2003; şentürk, 2010) gibi duyuşsal özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve bu araştırmaların sonucunda, tutum ile zyeterlik arasında pozitif; tutum ile kaygı arasında negatif yönde ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Geometri derslerinde yapılan deneysel çalışmaların duyuşsal özellikleri ve uzamsal görselleştirme becerilerini nasıl etkilediklerini gösteren araştırmalara rastlamak da mümkündür. Bunlardan bazılarında, bilgisayar destekli perspektif çizimlerin ve/veya somut model kullanımının öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile matematik, teknoloji ve geometriye karşı tutumlarına etkisi (Drickey, 2000; İa-Turhan, 2010; Yıldız, 2009; Yolcu, 2010; Turđut, 2010; Sarı, 2012) incelenirken, bazılarında origami ile öğretimin uzamsal yeteneğe ve başarıya etkisi (Arıcı, 2010; Boakes, 2009; akmak, 2009) incelenmiş ve adı geçen değişkenlerin bağımsız değişkenlerden etkilendikleri belirlenmiştir.

Bütün bunlar göz önüne alındığında, geometri ile ilgili öğrenmelerin ve geometri öğretiminin geliştirilmesi açısından, geometri başarisına etki eden faktörlerin belirlenmesi çok önemlidir. Bu alışma literatürde üzerinde en çok araştırma yapılan tutum, zyeterlik ve kaygı gibi duyuşsal özellikler ile bilişsel özelliklerden uzamsal görselleştirme becerisinin, geometri başarısı ile ilişkisini belirlemesi ve bu değişkenlerin aralarındaki ilişkilerin yapısal eşitlik modeli ile ortaya konulması açısından önemlidir. Literatürde bu değişkenlerin genellikle ayrı ayrı incelendiği görülmektedir. Araştırma, başarıyı yordayıcı değişkenler olarak ele alınan tutum, zyeterlik, kaygı ve uzamsal görselleştirme becerilerinin hep birlikte

ele alınacağı bir araştırma olması nedeniyle de önem taşımaktadır. Literatür taraması sonucunda, duyuşsal özellikler ve uzamsal görselleştirme becerisinin birlikte ele alınarak geometri başarısı ile ilişkisini ve geometri başarısını yordamasını açıklayan model çalışmasına rastlanmamıştır. Ayrıca araştırmanın sonuçları, geometri başarısını yordayan değişkenler arası ilişkileri ortaya koyacağından, öğrencilerin geometride düşük performans göstermelerinin nedenlerini de belirlemesine katkı sağlayacaktır. Bu araştırmanın literatürdeki boşluğu dolduracağı ve araştırma sonucunda elde edilecek bulguların, geometri alanında özellikle de geometri başarısını arttırmak için araştırma yapacak öğretmenlere, matematik eğitimcilerine ve araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu değişkenler dikkate alınarak daha etkin matematik öğretim programları geliştirilebilecektir.

#### **1.6. Araştırmanın Sayıtları**

1. Araştırmanın örneklemini, araştırmanın evrenini temsil etmektedir.
2. Araştırmada yer alan öğrenciler, ölçüm araçlarındaki test maddelerini ve görüşme sorularını istekle ve samimiyetle cevaplamıştır.

#### **1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırma ile ilgili, sınırlılıklar şöyle sıralanmaktadır:

1. Araştırma sadece, Aksaray ili Merkez ilçede yer alan ortaokullarda matematik dersi alan 8. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Araştırma, geliştirilen ve kullanılan ölçme araçlarıyla toplanan nicel verilerle sınırlıdır.

#### **1.8. Tanımlar**

**Tutum:** “Bireyin kendine veya çevresindeki herhangi bir toplumsal obje veya olaya karşı deneyim ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal bir tepki eğilimi” (Baysal, 1981: 13).

**Özyeterlik:** “Bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin yargısı” (Bandura, 1986: 391).

**Kaygı:** “Kişinin bir uyarana karşı karşıya kaldığında oluşan bedensel, duygusal ve zihinsel değişimlerle meydana gelen bir uyarılmışlık durumu” (Aiken, 1976).

**Uzamsal Görselleştirme:** “Bir nesnenin hareket ettirilmesi ve dönmesi sonucunda nesnenin yeni halinin zihinde canlandırılması” (Ekstrom vd., 1976:173).

**Geometri Başarısı:** Öğrencilerin İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan geometri kazanımlarına ulaşma dereceleri.

**Yapısal Eşitlik Modellemesi:** Gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki ilişkiler hakkındaki hipotezlerin test edilmesini sağlayan çok değişkenli istatistik (Hoyle, 1995).

## BÖLÜM 2

### 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmada yer alan duyuşsal faktörler ve uzamsal görselleştirme becerisine ilişkin kuramsal çerçeve ile yurt içi ve yurt dışındaki ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Geometri

Matematiğin önemli dallarından biri olan geometri, “Geo” ve “metri” sözcüklerinden oluşmakta ve “yer ölçüsü” anlamına gelmektedir. Türk Dil Kurumu’nun Matematik Terimleri Sözlüğü’nde geometri, düzlemsel şekillerin özelliklerini ve aralarındaki bağıntıları inceleyen matematik dalı olarak tanımlanmıştır (MTS, 2000).

“Matematiğin en çok sezgisel, somut, gerçekle bağlantılı kısmını oluşturan geometri, içinde yaşadığımız dünyayı anlamamızı, tanımamızı ve etkileşimde bulunmamızı sağlayan bir araçtır” (ICMI, 1998:337). Geometriyi yeryüzü ölçümlerinde, piramitlerin inşasında, yıldızların hareketleri gibi günlük hayattaki birçok yerde görmek mümkündür. Battista’ya (2007) göre geometri, etrafımızdaki uzamsal ve fiziksel dünyayı analiz etmede ve algılamada kullanılan muhakeme yolları, modellemeler ve birbiriyle bağlantılı kavramlardan oluşmaktadır. Geometri matematiğin nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkiler ile geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinir (Baykul, 2009: 354). Geometrinin tarihi gelişimine baktığımızda, matematikten çok daha önce ortaya çıkıp geliştiği söylenebilir. Nil nehri kıyılarında ortaya çıkan geometri, zamanla gelişerek günümüzdeki halini almıştır.

Geometri, matematik biliminin gelişmesinde de önemli bir role sahiptir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004) ve bireyde görselleştirmenin, muhakeme yeteneklerinin ve doğayı anlama becerisinin gelişmesini sağlar (Aktaran: Duatepe, 2004:1). Sherard (1981: 19) geometriyi; yönleri tarif etmede, şekilleri tanımlamada ve günlük hayat problemlerini çözmeye kullanabileceğimiz temel bir beceri olarak ele almıştır.

Duval (1998), geometrinin görselleştirme, araçları kullanarak yapı oluşturma ve akıl yürütme olmak üzere üç çeşit bilimsel işlemde oluştuğunu belirtmiştir.

## **2.2.Ortaokul Matematiğinde Geometrinin Yeri ve Önemi**

Ülkemizde ve dünyada, bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler, eğitim alanında köklü değişimleri de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, öğrencilerin problem çözebilen, akıl yürütebilen bireyler olarak yetiştirilmeleri önem taşımaktadır. Bu becerilerin kazandırılmasında genelde matematik derslerinin, özelde ise geometrinin önemi büyüktür.

Baki (2008: 276), geometri öğrenme alanının amacını “düzlemde ve üç boyutlu uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri bulma, geometrik yeri tanımlama, dönüşümleri açıklama ve ifade etme, geometrik önermeleri kanıtlama” olarak belirtmiştir. Geometri öğretimi ile öğrenciye kendi fiziksel ve düşünsel dünyasını geliştirme imkânı sunulurken, evreni tanınması ve evrenle ilgili olguları kavraması sağlanır (Özkeleş- Çağlayan, 2010). Bu bağlamda öğretmenlerin, öğrencilerin dikkatlerini geometrinin değişik uygulamalarına yönlendirmeleri, öğrencilerin çevrelerindeki geometriyi fark etmelerine olanak sağlayacaktır (Sheffield ve Cruickshank, 2005). Geometri, erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülerek öğretilirse, öğrenciler için matematiğin ilginç ve zevkli bölümü haline gelecek ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlayacaktır (Gür, 2005: 30).

Üç boyutluların ve uzayın geometrisi, iki boyutluların geometrisine göre daha zor öğrenilmektedir. Öğrencilerin üç boyutlular hakkında düşünebilmesi için öncelikle, o şekil hakkında zihinsel bir imaja sahip olması gerekir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004).

Baykul (2006: 363), İlköğretim matematik öğretiminde geometri konularına yer verilmesinin nedenlerini şöyle açıklamıştır:

- Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar.

- Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretimine de yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalıklı sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanılır.

- Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.

- Geometri, bilim ve sanatta da kullanılmaktadır. Mimarlıkta, mühendislikte, fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik şekillerin ve özelliklerinin sıkça kullanıldığı gözlenmektedir.

- Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve onun değerini takdir etmelerine yardımcı olur.

- Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin, hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Geometrik şekiller, bunlarla yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir.

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi'ne (NCTM, 1987) göre Geometri Öğretimi sonucunda öğrenciler,

- 2 ve 3 boyutlu geometrik şekillerin özelliklerini ve yapısını analiz edebilmeli ve bunlar arasındaki ilişkileri açıklayabilmelidir.

- Düzlemsel geometriyi ve diğer geometrileri kullanarak uzamsal ilişkileri tanımlayabilmelidir.

- Matematiksel durumlara dönüşümleri uygulayabilmeli ve simetriyi kullanabilmelidir.

- Problem çözümlerinde görselleştirmeyi, uzamsal muhakemeyi ve geometrik modellemeyi kullanabilmelidir.

Ülkemizde de 2005'te yenilenen İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda, geometri konularına daha çok ağırlık verilerek, birçok yeni geometri konusu programa dâhil edilmiştir. Program'da Geometri Öğrenme Alanı'nda yer alan amaçlar ise şöyle belirtilmiştir:

- Geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklar. Bu bilgisini geometrik şekil ve cisimlerin inşasında, analizinde ve sınıflandırmasında kullanır.

- Şekillerde eşlik, benzerlik, yansıma, öteleme ve dönme hareketlerini inceler, örüntü ve süslemelerin inşasında kullanır.

- Doğru, doğru parçası, ışın ve açıların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri kavrar.

- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımlarını çizerek analiz eder.

- Üçgenlerde eşlik, benzerlik ve temel elemanlarla ilgili özellikleri bilir.

- Dik üçgende Pisagor bağıntısını oluşturur ve dar açıların trigonometrik oranlarını belirler.

- Çok küplüleri kullanarak, uzamsal yeteneğini geliştirir.

- Geometri araç-gereçlerini etkin bir biçimde kullanır (MEB, 2006).

Anaokulundan üniversiteye kadar geçen süreçte, öğrencilerin geometri ile ilgili kavramları öğrenmesi ve günlük hayatta uygulayabilmesi için, öğrencilere uygun öğrenme ortamlarının sunulması gerekir. Bu amaçla programda geometri konuları, öğretim programının sonunda yer almayıp, bütün konuların arasına sarmal bir yapıda dağıtılarak sunulmuş ve görselleştirme konusu ön plâna çıkartılmıştır.

2013 yılında yeniden gözden geçirilen Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda, Geometri ve Ölçme öğrenme alanı tüm sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Bu öğrenme alanına ilişkin 5. sınıfta öğrencilerin doğru, doğru parçası ve ışın gibi temel geometrik kavramları açıklaması, göstermesi ve çizmesi hedeflenmiştir. Öğrencilerin ayrıca çokgenleri isimlendirmeleri ve temel elemanlarını tanımaları amaçlanmıştır. Bu seviyede dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel özelliklerini anlama; uzunluk ölçülerini tanıma, dönüştürme ve çokgenlerin çevre uzunluklarını hesaplamaya yönelik kazanımlara da yer verilmiştir. Öğrencilerin 5. sınıfta dikdörtgenin alanını santimetrekaire ve

metrekare cinsinden hesaplamaları, dikdörtgenler prizmasını tanımaları, temel özelliklerini belirlemeleri, yüzey açınımını çizmeleri ve yüzey alanını hesaplamaları hedeflenmiştir.

6. sınıfta öğrencilerin açı, dikme ve yükseklik kavramlarını anlamlandırmaları, paralelkenar ve üçgenin alanlarını hesaplamaları beklenir. Bu seviyede ayrıca, çember kavramı ve dikdörtgenler prizmasının hacmini anlamlandırmaya ve hesaplamaya yönelik kazanımlara da yer verilmiştir.

7. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanında eş açı, açıortay, yöndeş, ters, iç ters ve dış ters açı kavramları ele alınıp, bunların özellikleri incelenmektedir. Çokgenler konusunda düzgün çokgenler ve düzgün çokgenlerin iç ve dış açıları ele alınmakta olup, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen incelenerek, yamuk ve eşkenar dörtgene ait alan bağıntıları oluşturularak, ilgili alan problemlerinin çözülmesi beklenmektedir. Çember alt öğrenme alanında çemberde merkez açının gördüğü yaylar ile birlikte değerlendirilerek ve öğrencilerin çemberin ve çember parçasının uzunluğunu, daire ve daire diliminin alanını hesaplamaları beklenmektedir. Dönüşüm geometrisi alanında, öteleme ve yansıma dönüşümleri derinlemesine incelenir. Cisimlerin farklı yönlerden görüntülerinin çizilmesi de, 7. sınıfta yer almaktadır.

8. sınıfa gelindiğinde, üçgenler alt öğrenme alanı derinlemesine ele alınmakta ve öğrencilerden Pisagor teoremini anlamaları ve ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir. Dönüşüm geometrisi dönme kavramı ile devam etmektedir. 8. sınıfta çokgenlerde eşlik ve benzerlik kavramları incelenmekte ve öğrencilerin eş ve benzer çokgenleri belirlemeleri ve inşa etmeleri beklenmektedir. Geometrik cisimlerden dik prizma, dik silindir, dik piramit ve koni ele alınmaktadır (MEB, 2013).

### **2.3. Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler**

Öğrenme bilişsel, duyuşsal ve devinimsel alanlardan oluşur. Bilişsel alan bilginin kazanılması ve zihinsel işlemlerde kullanılmasını konu edinirken, duyuşsal alan ise bireyin davranışlarını yönlendiren tutum, inanç, değer ve yönelimlerden

oluşur. Benlik kavramı, güdülenme, ilgiler, tutumlar, inançlar, değerler, özgüven, ahlak, duygular, başarı gereksinimi, benlik gelişimi, denetim odağı, merak, yaratıcılık, bağımsızlık, kişilik gelişimi, grup dinamiği ve kişilik duyuşsal alanla ilişkilendirilen kavramlardandır (Balaban- Salı, 2006:133-134). Gable ve Wolf (1993: 4) ise tutumlar, özyeterlik, değerler, benlik saygısı, ilgi gibi kavramların duyuşsal özellikler olarak algılandığını belirtmektedir. Yavuz (2006: 17), bireyin öğrenmesini ve akademik başarısını etkileyen faktörlerin; öğrenciye sunulan imkanlar, materyal desteği, kullanılan öğrenme öğretim yöntemlerinin yeterliliği ve etkililiği, sosyal ve ekonomik durum, öğretmenin tutumu vb. şeklinde bireyden kaynaklanmayan dışsal faktörler olabileceği gibi, bizzat bireyin kendisinden kaynaklanan tutum, ilgi, hazır bulunuşluk düzeyi, motivasyon, olgunlaşma düzeyi vb. gibi içsel faktörler de olabileceğini belirtmiştir.

Matematikçiler ve matematik eğitimcileri bilişsel ve duyuşsal özellikler arasındaki karşılıklı etkileşimi ve bu karşılıklı etkileşimin matematiksel davranışlara etkisinin neler olduğunu belirlemeye çalışmışlardır (Martino ve Zan, 2011: 471).

### **2.3.1. Bilişsel Faktörler**

#### **2.3.1.1. Uzamsal Görselleştirme**

Geometride başarılı olabilmede uzamsal becerilerin rolü büyüktür. Özellikle geometrik şekilleri yorumlamak, parçalar arası ilişkiler kurmak ve zihinde bazı dönüşümler yapabilmek için uzamsal görselleştirme becerisi gerekmektedir (Kösa, 2011: 1). Aracımızı park ederken, bulaşık makinesine tabakları dizerken, odamızdaki eşyaları düzenlerken, bowling oynarken, yolda yürürken, ilk defa gittiğimiz bir şehirde harita kullanarak yönümüzü bulmaya çalışırken uzamsal becerilerimizi kullanırız (Yurt, 2011: 1).

Uzamsal yetenekle ilgili ilk araştırmalar, Piaget, Thorndike ve Lowenfeld gibi bilişsel psikologlar tarafından yapılmıştır (Connoly, 2007: 10). 1940-1950’li yıllarda da matematik eğitimi alanında ilk çalışmalar yapılmıştır (Ünal, 2005: 16). Bazı araştırmalarda “uzamsal yetenek”, bazı araştırmalarda ise “uzamsal beceri” kavramı kullanılmaktadır. Sorby’e göre (1999), bu iki kavram arasındaki farkın sebebi,

“yetenek” kavramının sonradan oluşmayan ve doğuştan gelen bir güç , “beceri” kavramının ise sonradan öğrenilebilen veya eğitimle kazandırılabilen bir yeterlilik olarak algılanmasıdır. Alanyazında “uzamsal yetenek” kavramı çoğunlukla kalıplaşmış bir şekilde kullanılırken, birçok araştırmada uzamsal yetenek kapsamındaki alt bileşenler beceri olarak adlandırılmaktadır (Uygan, 2011: 6). Bu çalışmada da uzamsal yeteneğin bir bileşeni olan uzamsal görselleştirme için beceri kavramı kullanılmaktadır.

Uzamsal yetenekle ilgili birçok tanım yapılmış ve uzamsal yeteneğin farklı bileşenlerden oluştuğu ifade edilmiştir (Kösa, 2011: 14). Alanyazında, uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve üç boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerlerine kullanılmaktadır (Turğut, 2007: 17). Uzamsal yetenek, farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Lohman (1993: 3) uzamsal yeteneği, “görsel bir imgeyi zihinde oluşturabilme, bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka bir şekle dönüştürebilme” olarak tanımlamıştır. Nemeth (2007: 123), uzamsal yeteneği, “verilen bir görüntüyü zihinde çevirme, döndürme, hareket ettirme” olarak tanımlamıştır. Linn ve Petersen (1985: 1482) uzamsal yeteneği, “uzamsal görüntüleri algılamak, hatırlamak, oluşturmak ve düzenlemekte kullanılan zihinsel süreçler” olarak tanımlamıştır. Olkun (2003: 2) ise uzamsal yeteneği, “nesneleri ve parçalarını iki ve üç boyutlu uzayda değiştirebilme ve kullanabilme yeteneği” olarak tanımlamıştır. Bütün bu tanımlar dikkate alındığında, şekillerin belirli bir zihinsel süreçten geçirildiği, değiştirildiği ve yeni bir görüntüsünün oluşturulduğu görülmektedir.

Uzamsal yeteneğin boyutları konusunda da araştırmacılar arasında bir uzlaşma yoktur. McGee (1979:3) uzamsal yeteneğin; uzamsal görselleştirme (spatial visualization) ve uzamsal yönelim (spatial orientation) olarak iki bileşenden oluştuğunu belirtmiştir. Sorby (1999) de, uzamsal yeteneğin uzamsal görselleştirme ve uzamsal yönelim olmak üzere iki bileşenden oluştuğunu belirtmiştir. McGee’ye (1979) göre uzamsal görselleştirme uzamsal yönelimden farklılık gösterir. Eğer yapılacak iş, bir gösterimin parçası veya tamamını zihinde hareket ettirme veya

değiştirmeyi ileri sürüyorsa, bu iş uzamsal görselleştirme işi olarak düşünülebilir. Uzamsal yönelimde ise cisim zihinde hareket ettirilmez. Uzamsal yönelim, nesneye bakan kişinin bakış açısının, bakış noktasının değişimi sonucu meydana gelen görüntüyü canlandırma işidir. Uzamsal yönelim, hareket etmeyen bir cisme başka bir açıdan bakmadır (Turğut, 2007; Kösa, 2011).

Linn ve Petersen (1985) farklı bir sınıflama yapmış ve uzamsal yeteneğin bileşenlerini uzamsal algı, zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme olarak üç başlıkta toplamıştır (Yoon, 2011: 13). Karaman (2000) uzamsal yeteneği, uzamsal görselleştirme, zihinde döndürme ve bütünleştirme, hız ve esneklik yetenekleri olarak üç alt başlıkta sınıflandırmıştır. Maier (1996) uzamsal yeteneği, zihinsel döndürme, uzamsal algı, uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler ve görselleştirme olarak beş boyutta incelemiştir.

Turğut (2007: 19), uzamsal yeteneğin alt bileşenlerine ilişkin araştırmacıların alanyazında yapmış oldukları sınıflandırmaları Tablo 2.1’deki gibi özetlemiştir:

**Tablo 2.1. Araştırmacılara Göre Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri**

Bileşen	Araştırmacılar				
	McGee (1979)	Linn ve Petersen (1985)	Lohman (1988) ve Smith (1998)	Pellegrino vd. (1984) ve Olkun (2003)	Contero vd. (2005)
Uzamsal Kavrama		X			
Uzamsal Yönelim	X	X	X		X
Uzamsal Görselleştirme	X	X	X	X	X
Zihinde Döndürme			X		
Uzamsal İlişkiler				X	X

Tablo 2.1 incelendiğinde, uzamsal görselleştirme becerisinin bütün araştırmacılar tarafından, uzamsal yeteneğin bir alt bileşeni olarak kabul edildiği görülmektedir. Diğer alt bileşenler açısından, araştırmacılar arasında tam bir uzlaşa sağlanamadığı görülmüş bundan dolayı bu araştırmada öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri incelenmiştir.

McGee (1979: 893) görselleştirmeyi, “verilen nesnelere katlanıp açılabilmesiyle oluşan şekilleri ve uzaydaki cisimlerin birbirlerine göre konumlarını hayal edebilme yeteneği” olarak tanımlamaktadır. “Görselleştirme, şekillerin zihinsel

görüntülerini oluşturma ve hayalindeki görüntüler üzerinde çalışmayı içerir” (Van De Walle, 2012). Ekstrom vd. (1976: 173) uzamsal görselleştirmeyi, “bir nesnenin hareket ettirilmesi ve dönmesi sonucunda nesnenin yeni halinin zihinde canlandırılması” olarak tanımlamıştır. Uzamsal görselleştirme, öğrencilerin iki ve üç boyutlu uzayda, nesnelerin hareketlerini hayâl edebilme gücüdür (Clements ve Battista, 1992: 444).

Smith (1998: 22), uzamsal görselleştirme ile uzamsal yönelim ve zihinde döndürme kavramları arasındaki farkı şu şekilde açıklamıştır:

*“Uzamsal görselleştirme bilişsel bir işlemdir, uzamsal yönelim ve zihinde döndürme ise daha çok etkinlik tarzındadır. Bilişsel işlem nedeniyle uzamsal görselleştirme problemleri, genellikle birden fazla nesnenin görüntüsünün zihinde bir dizi dönüşümlere uğramasını gerektirir ve bunun sonrasında çözülebilir. Bu dönüşümler zihinde döndürmeyi, perspektif değişimini ve yer değişimi gibi dönüşümleri gerektirir. Bu yüzden zihinde döndürme ve uzamsal yönelimin, uzamsal görselleştirmenin alt bileşenleri olduğu ve yine bu alt bileşenlerin uzayda bir tek hareketi içerdiği söylenebilir.”* (Aktaran: Turğut, 2007: 17).

Literatürde, uzamsal yetenek ve uzamsal yeteneğin bileşenlerini ölçmek amacıyla hazırlanmış çok sayıda test olduğu görülmüştür. Olkun (2003: 10), standart testleri Tablo 2.2’deki gibi sınıflandırmıştır:

**Tablo 2.2. Uzamsal Yetenek Bileşenleri ve İlgili Testler**

Uzamsal Yetenek		
Bileşen	Uzamsal İlişkiler	Uzamsal Görselleştirme
<b>Tanım</b>	2 ve 3 boyutlu geometrik formları bir bütün olarak zihinde döndürme	Nesnelerin üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumları bir bütün şeklinde zihinde canlandırılabilme
<b>İlgili Test</b>	MGMP, Uzamsal Görselleştirme Testi, Temel Zihinsel Yetenekler Testi, French Referans Kiti	MGMP, Uzamsal Görselleştirme Testi, Purdue Uzamsal Görselleştirme Testi, Minnesota Kağıt Formu Testi, Karmaşık Yetenek Testi, French Referans Kiti

<b>Tipik Test Maddeleri</b>	2 Boyutlu Nesnelere Zihinde Döndürme, Küp Karşılaştırma, 3 Boyutlu Nesnelere Zihinde Döndürme	Kağıt Katlama, Yüzey Tamamlama, 2 Boyuttan 3 Boyuta Dönüşüm Yapma
<b>Karmaşıklık</b>	Basit Etkinlikler	Karmaşık Etkinlikler
<b>Hız-Güç</b>	Hız Önemli	Güç Önemli

Tablo 2.2 incelendiğinde, testlerin; hız-güç ve karmaşıklık açısından birbirinden farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Uzamsal ilişkiler testlerinde hız önemliyken, uzamsal görselleştirmede güç daha önemlidir ve uzamsal ilişkiler testleri, uzamsal görselleştirme testlerinden daha basittir.

Bazı bilişsel araştırmacılar uzamsal yeteneğin bir bileşeni olan uzamsal görselleştirmenin geliştirilemeyeceğini düşünürken birçok eğitim uygulamacısı geliştirilebileceğini ifade etmiştir (Baenninger ve Newcombe, 1989; Holliday-Darr vd., 2000; Saito vd., 1998'den Aktaran: Connolly, 2007: 16). Ben-Chaim (1982) üç boyutlu somut modellerle yapılan öğretimin uzamsal görselleştirme üzerindeki etkisini araştırmış ve deney grubunun uzamsal görselleştirme puanlarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Sorby (1999), düşük uzamsal yeteneği olan öğrencilere uygun ortamlar sunulduğunda, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin geliştirilebileceğini ifade etmiştir. Baki vd. (2011) araştırmalarında, sanal ve fiziksel manipülatif kullanımının öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu, uygun ortam ve materyaller kullanılırsa uzamsal görselleştirme becerisinin geliştirilebileceğini vurgulamışlardır. Olkun (2003) da araştırması sonucunda, uzamsal yeteneğin uygun etkinliklerle geliştirilebileceğini belirtmiştir.

NCTM'nin 6-8 Geometri Standartları'na göre, "Öğrencilerin uzamsal ilişkilerle ilgili görselleştirme ve muhakeme becerileri geometride temel becerilerdir fakat bazı öğrenciler iki boyutta çizilen üç boyutlu geometrik şekillerin yüzey alanlarını hesaplamada zorluk çekmektedirler. Bunun nedeni, bu şekillerin görünmeyen yüzlerinin zihinde canlandırılmamasıdır. Öğrenciler bu amaçla iki ve üç boyutlu modellerle çalışmalıdırlar." (NCTM, 2000: 237).

Bazı araştırmalarda, uzamsal görselleştirme ile cinsiyet arasında erkekler lehine anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir (McGee, 1979; Delgado ve Prieto, 2004; Fennema ve Tartre, 1985; Battista, 1990; Hyde vd., 1990; Tartre, 1990; Dursun, 2010). Bazı araştırmacılar ise uzamsal görselleştirme puanlarının cinsiyete göre farklılaşmadığını ileri srmuşlerdir (Tartre ve Fennema, 1995). Bunun yanında Werthessen (1999) ise, uzamsal yetenek ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ifade etmiştir. Fennema ve Sherman (1977) dört okulda yürüttüğü araştırmasının sonucunda, iki okulun uzamsal görselleştirme puanlarının erkeklerde daha yüksek olduğunu, iki okulda ise kızlar ile erkekler arasında anlamlı farklılıklar bulunmadığını belirtmiştir. Genel olarak bu konuda yapılan araştırmaların çoğu uzamsal görselleştirme becerisinin cinsiyete göre farklılaştığını ortaya koymuştur.

Yapılan araştırmalar sonucunda, uzamsal becerilerin cebirden çok geometriyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bishop, 1983:181). Uzamsal görselleştirme ve başarı arasındaki ilişkiyi araştıran araştırmalara rastlamak da mümkündür. Battista (1990) uzamsal görselleştirme, mantıksal muhakeme, geometri başarı ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Lise ğrencileriyle yürütülen araştırmanın sonucunda, uzamsal görselleştirme yeteneği ve mantıksal muhakemenin geometri başarıyla pozitif ilişkili olduğunu saptamıştır. Ayrıca uzamsal görselleştirme testinde ve geometri testinde erkekler, kızlara göre daha başarılı olurlarken; mantıksal muhakeme testinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Pandiscio (1994) lise ğrencilerinde uzamsal yetenek ve geometri başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre genel olarak geometri başarıyla uzamsal yetenek arasında bir ilişkiye rastlanmamıştır. Kayhan (2005) araştırmasında, okul türünün öğrencilerin uzaysal yeteneklerine etkisinin olmadığını bulmuştur. Bunun yanında, matematik başarı ve uzaysal yetenek arasında güçlü ve anlamlı pozitif bir ilişkinin olduğu; mantıksal düşünme yeteneği ile uzaysal yetenek arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğu; teknik resim başarı ile uzaysal yetenek arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu ve teknik resim dersi alan öğrencilerin uzaysal yeteneklerinde anlamlı bir gelişme olduğu da araştırmanın bulguları arasındadır. Turđut (2010) ilköğretim matematik ğretmen adaylarının uzamsal yetenek ile cinsiyet, geometrik düşünme düzeyleri, lineer cebir dersi başarı

ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri ile, cinsiyetleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı, uzamsal yetenekle lineer cebir başarısı ve akademik başarı arasında orta düzeyde pozitif ilişki olduğu saptanmıştır.

### 2.3.2. Duyuşsal Faktörler

Duyuşun genel olarak kabul edilen bir tanımı yoktur. Reyes (1984: 558) duyuşu, öğrencilerin matematikle ilgili, sınıf veya matematiği öğrenen bireyler olarak kendileri ile ilgili görüşleri olarak tanımlarken, Bacanlı (2006: 7) duyuş kavramını, “duygu ve coşkularla ilgili zihinsel özellikler” olarak tanımlamaktadır. Duyuşun matematik eğitimi açısından en dar kapsamlı tanımı, matematiksel problem çözme sürecinde bireyin hissettiği duygu durumları olmasıdır. Bağlamları inşa eden, bu bağlamlar arasında ilişki kuran, problem çözme sürecindeki duyuşun etkilediği uzun zaman içerisinde oluşan yapılar, duyuşun en geniş çerçevesini oluşturmaktadır (Kandemir ve Gür, 2011: 1491).

Schibeci (1983), duyuşsal alanın önemi için iki farklı görüşten bahsetmiştir. Bunlardan ilki davranış ve başarının ayrılmaz bir şekilde birbirine bağlı olduğu, bu yüzden de öğrencilerin bilişsel başarılarıyla ilgilenen birinin aynı zamanda, duyuşsal faktörlerle de ilgilenmesi gerektiği görüşüdür. İkinci görüşünde ise, eğitimin hedefinde duyuşsal özellikleri kontrol etmenin, bilişsel özellikleri kontrol etmeden daha önemli olduğunu belirtmiştir (Aktaran: Cerit-Berber ve Sarı, 2010: 46-47). Öğrenme sürecinde duyuşsal alan çok önemlidir ve bu alanı gözardı etmemek gerekir (Işık, 2008: 39).

Ülkemizdeki öğretim programlarında son yıllara kadar, duyuşsal alan davranışlarına yeterince yer verilmediği gözlenmiştir. Bacanlı (2006: 15) duyuşsal hedeflerin ihmal edilmesini şu nedenlere bağlamaktadır:

- Duyuşsal hedefler konusunda uzlaşmanın zor olması,
- Duyuşsal hedeflerin somutlaştırılmasının zor olması,
- Duyuşsal hedeflerin öğretiminin uzun süreceğinin düşünülmesi,

- Duyuşsal hedeflerin öğretiminde alışılmış yöntemlerle sonuç almanın zorluğu,
- Duyuşsal hedeflerin değerlendirilmesinin zorluğu ve esnekliği,
- Duyuşsal hedeflerin değerlendirilmesinin alışılmış “başarı” anlayışının dışında olması,

Bundan dolayı duyuşsal alan davranışları da yeterince ölçülememiştir. 2005-2006 yılında yenilenen öğretim programlarında duyuşsal alan davranışlarına daha fazla yer verilmiştir (Turgut ve Baykul, 2010:312). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu’nda da öğrencilere duyuşsal özellikler kazandırılmasının öneminden bahsedilmiş ve kazandırılması istenen duyuşsal özellikler şu şekilde belirlenmiştir:

- Matematikle uğraşmaktan zevk alır.
- Matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir eder.
- Matematikte öz güven duyar.
- Bir problemi çözerken sabırlı olur.
- Matematiği öğrenebileceğine inanır.
- Matematikle ilgili olumlu tutum geliştirir ve başarısını etkileyecek kaygılara kapılmaz.
- Matematikle ilgili konuları tartışır.
- Matematik öğrenmek isteyen kişilere yardımcı olur.
- Gerçek hayatta matematiğin önemini farkında olur.
- Matematik dersinde istenenleri yerine getirir.
- Matematik dersinde yapılması gerekenler dışında da çalışmalar yapar.
- Matematik kültürünü yaşamına uygular.
- Matematikle ilgili çalışmalarda yer alır.
- Matematiğin bilimsel ve teknolojik gelişmeye katkısının farkında olur.
- Matematiğin kişinin yaratıcılığını ve estetik anlayışını geliştirdiğine inanır.
- Matematiğin mantıksal kararlar vermeye katkıda bulunduğuna inanır.
- Matematiğin estetik yönünün farkında olur.
- Matematiğin eğlenceli yönünün farkında olur.
- Matematiğin zihinsel gelişime olumlu etkisi olduğunu düşünür.

2013'te güncellenen Ortaokul Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı'nda ise, duyuşsal özellikler ile ilgili şu özellikler yer almaktadır. Öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeleri, özgüven sahibi olmaları, matematiksel değerlere sahip olmaları ve öz düzenleme becerilerini kullanmaları önemlidir. Öğrencilerin matematiksel içerik ve becerilerindeki gelişimlerinin yanı sıra üretken eğilimlerinin geliştirilmesine de önem verilmelidir. Diğer bir deyişle, matematiği hissedilir, yararlı, uğraşmaya değer bir alan olarak görmeleri sağlanmalıdır. Bu çerçevede öğrencilerin matematikle ilgili duyuşsal gelişimleri, tutum, özgüven ve matematik kaygıları da dikkate alınmalıdır.

Duyuşsal beceriler ile ilgili dikkate alınması gereken bazı göstergeler şunlardır:

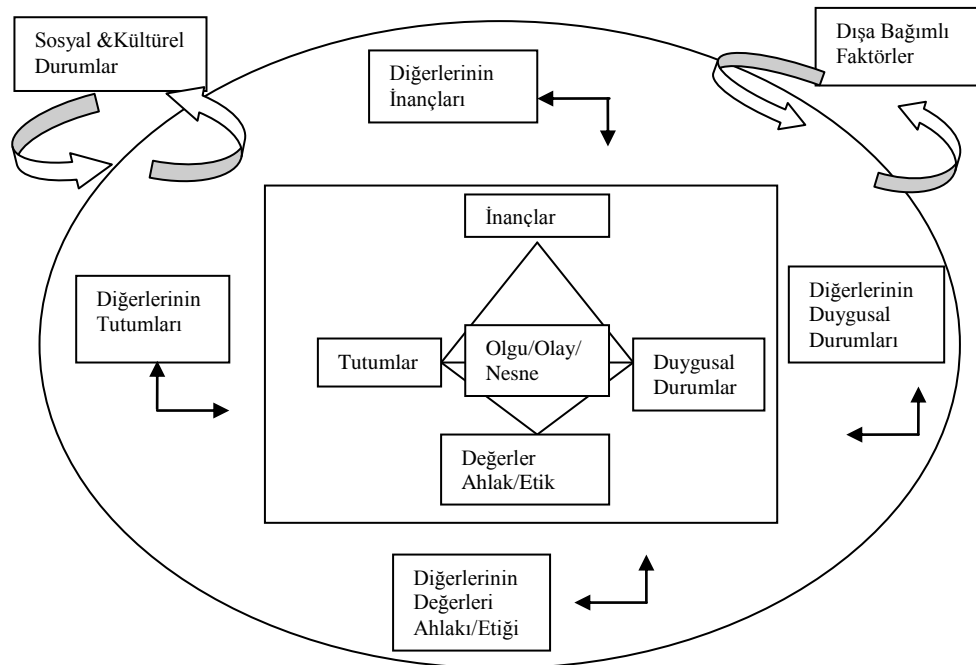
- Matematiğin bilimsel ve teknolojik gelişmeye katkısının farkında olma
- Gerçek hayatta matematiğin öneminin farkında olma ve sağladığı faydaları takdir etme
- Matematikte özgüven duyma ve matematiği öğrenebileceğine inanma
- Problem çözerken sabırlı olma
- Matematik öğrenmeye istekli olma ve matematikle uğraşmaktan zevk alma
- Matematiğin düşünme becerilerini geliştirdiğine inanma
- Matematik dersine verimli bir şekilde çalışma (MEB, 2013).

İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilere, kavramsal ve işlemsel anlamının yanında problem çözme, iletişim kurma, akıl yürütme, ilişkilendirme ve muhakeme yapma, eleştirel düşünme gibi temel matematik becerilerinin de kazandırılması hedeflenmektedir (Umay, 2007). Bu hedefleri gerçekleştirmede öğrencilerin matematiğe karşı tutumları, inançları, motivasyonları, kendilerine olan güvenleri ve öz-yeterlikleri gibi duyuşsal özelliklerinin etkisi büyüktür (Uzar, 2010: 1). McLeod (1992: 578) duyuşsal boyutun, inançlar, tutumlar ve duygulardan oluştuğunu; tutumların ve inançların daha uzun süreli olmasına rağmen, duyguların hızlıca değişebildiğini belirtmiş ve matematik eğitiminde duyuşsal alanı Tablo 2.3'teki gibi sınıflandırmıştır.

**Tablo 2.3. Matematik Eğitiminde Duyuşsal Alan**

Kategori	Örnekler
<b>İnançlar</b>	
Matematikle ilgili inançlar	Matematik kurallar üzerine inşa edilmiştir.
Öz ile ilgili inançlar	Problemleri çözebilirim.
Matematik öğretme ile ilgili inançlar	Öğretme, konuyu anlatmadır.
Sosyal bağlamla ilgili inançlar	Öğrenme, rekabete dayalıdır.
<b>Tutumlar</b>	
	Geometrik ispatları sevmeme
	Problem çözmeden zevk alma
	Keşfederek öğrenmeyi tercih etme
<b>Duygular</b>	
	Rutin olmayan problemleri çözerken haz
	Matematiğin estetik yönünden etkilenme

Duygular aniden ortaya çıkan ve aniden kaybolan his durumlarıdır. Tutumlar duygu durumlarına göre daha kararlı bir yapıdadır. DeBellis ve Goldin (2006), bu üç boyuta değerler/ahlak/etik boyutunu da katarak dört unsurlu düzgün dört yüzlü bir model oluşturmuşlardır. Bu model Şekil 2.1’de gösterilmiştir (Aktaran: Kandemir ve Gür, 2011).

**Şekil 2.1. Matematik Eğitiminde Duyuşsal Alanın Boyutlarını Tanımlayan Tetrahedral Model**

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi tutumlar, inançlar, duygusal durumlar ve değerler/ahlak/etik birbirleriyle sürekli etkileşim halindedir.

McLeod (1992: 575-591) inanç, tutum, duygu, güven, özbenlik, özyeterlik ve kaygının matematiğin duyuşsal özelliklerinden olduğunu ifade etmiştir. Reyes (1984: 559) matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri, matematik öğrenirken kendine güven, matematik kaygısı, matematikte başarı ve başarısızlığı bir nedene bağlama (öğrenilmiş çaresizlik) ve algılanan yarar olarak belirtmiştir.

Matematik eğitiminde duyuşsal davranışların önemli bir rolü vardır (McLeod, 1992: 575). Yapılan araştırmalar, geometri öğretiminde pek çok zorlukla karşılaştığını ortaya koymaktadır (Clements ve Battissa, 1992; Thirumurthy, 2003; Ubuz, 1999). Bu zorlukların sebeplerinden birisi de öğrencilerin geometriyi öğrenmeye yönelik sahip oldukları olumsuz duyuşsal özelliklerdir (Yenilmez ve Uygan, 2010: 932). Geometri başarısını etkileyen duyuşsal özellikler arasında tutum, özyeterlik ve kaygı gibi faktörler yer almaktadır.

### **2.3.2.1. Tutum**

İnsan davranışlarını ve öğrenmeyi etkileyen önemli faktörlerden biri tutumdur. Alanyazın incelendiğinde, tutumun çeşitli tanımlarına rastlanmaktadır. Aiken'e (1970:551) göre tutum, "bireyin bir nesne, durum, kavram veya kişiye karşı olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimidir veya öğrenilmiş yatkınlıktır." (Aktaran: Tavşancıl, 2002: 65). Bu tanıma göre, tutumun bireyin davranışlarını yönlendirdiği ve öğrenme süreci ile gerçekleşen yaşantılar ve deneyimlerle oluştuğu belirtilmektedir. Freedman vd. (2003) tutumu, "bilişsel ve duygusal öğeleri bulunan ve davranışsal bir eğilim içeren oldukça kalıcı bir sistemdir" şeklinde tanımlar. Smith (1968) ise tutumu "bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimi" olarak tanımlar (Aktaran: Kağıtçıbaşı, 1999: 102).

Ülkemizde de tutumun farklı tanımlarına rastlamak mümkündür. Türk Dil Kurumu Sözlüğü'ne göre tutum, "belirli birtakım kişi, nesne ve olaylara karşı sürekli olarak aynı biçimde davranmamıza neden olan öğrenilmiş bir eğilim" olarak tanımlanmıştır (BSTS / Ruhsbilim Terimleri Sözlüğü, 1974). Baysal'a (1981: 13) göre tutum, "bireyin kendine veya çevresindeki herhangi bir toplumsal obje veya olaya karşı deneyim ve bilgilerine dayanarak örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal

bir tepki eğilimidir.” Tezbaşaran’a (1997) göre tutum, “belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimidir.” Turgut ve Baykul (2010) tutumu, bir kimsenin herhangi bir eşya, olay, insan ve insan grubuna karşı olumlu ya da olumsuz davranış gösterme eğilimi olarak tanımlar. Tanımlardan hareket ederek tutum kavramının genel anlamda bireyin, herhangi bir durum, olay veya nesneyle ilgili olarak sahip olduğu tepki eğilimini ifade ettiği söylenebilir. Tutumlar, duyuşla bilişin karşılıklı etkileşimi sonucu oluşurlar ve bu ikisi arasında dengeli bir şekilde yer alırlar (Kandemir ve Gür, 2011: 1492).

Tutumun konusu bir eşya, bir tasarım, bir durum, bir olay ya da bir birey veya bireyler grubu olabileceği gibi, herhangi soyut bir kavram, olgu ya da durum da mutluluk, mutsuzluk, iyi, kötü, yüce, tanrı vb. tutuma konu edilebilir (İnceoğlu, 2010: 7). Tutumlar doğrudan doğruya gözlenemez, ancak bireylerin tutumları sevgilerini, nefretlerini ve davranışlarını önemli ölçüde etkiler. Derste başarılı olmak, dersin konularına ilgi duymak, konuların önemini görmek sonucunda olumlu tutumlar oluşurken, bir derste başarısız olmak, o dersin öğretmeninden ceza görmek veya acı verici bir yaşantı geçirmek de olumsuz tutumların oluşmasına neden olur (Morgan, 1995; Turgut ve Baykul, 2010).

### **2.3.2.1.1. Tutumun Özellikleri (Kriterleri)**

Tutumla ilgili özellikler şöyledir:

- Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır.
- Tutumlar geçici değildir, belli dönemlerde devam ederler.
- Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar.

Öğrenme sürecinde derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olurlar.

- İnsan obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar.
- Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
- Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. Toplumsal tutumlar, toplumsal değer, grup ve objelere yöneliktir.

- Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir.
- Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açarlar (Tavşancıl, 2002: 71-72; İnceoğlu, 2010: 35-37).

### 2.3.2.1.2. Tutumun Yapısı

Tutumun yapısal öğeleri; ilişkilendirme, tutum konusunda doğrudan deneyim ve başkalarından öğrenmedir.

Birey, doğumundan ölümüne kadar geçen sürede, tutum konusunu olumlu/olumsuz, ödüllendirici/cezalandırıcı, iyi/kötü olarak anlamlandırarak ilişkiler kurar. Bunun yanında, birey bir durum ile karşılaştığında nasıl bir tavır ortaya koyacağını, önceki deneyimlerini göz önünde bulundurarak kararlaştırır. Bireyin karşılaştığı durumla ilgili bir bilgisi yoksa ve bu konuda hiçbir deneyime sahip değilse, yeni tutum konusunu dışarıdan bilgi desteği sağlayarak kendi yaşamıyla ilişkilendirir (İnceoğlu, 2010: 34).

### 2.3.2.1.3. Tutumun Öğeleri

Tutumların bilişsel, duygusal ve davranışsal olarak üç boyutu vardır. Bu boyutlar arasında bir tutarlılık ve uyum olması gerekir. Buna göre, bir bireyin bir konu hakkında bildiklerini bilişsel öge, ona nasıl bir duyguyla yaklaşacağını duygusal öge ve ona karşı nasıl bir tavır sergileyeceğini davranışsal öge belirler. Bu üç öge sürekli etkileşim içerisindedir ve birinde meydana gelecek değişiklik, diğerlerinde de bir değişiklik meydana getirebilir ( İnceoğlu, 2010: 25-33).

**Bilişsel Öge:** Triandis bilişsel ögeyi “bireyin düşünce süreçlerinde kullandığı bir sınıflama olgusu” olarak tanımlamaktadır (Aktaran: Tavşancıl, 2002: 72). Bilişsel öğeler her tür bilgi, deneyim, inanç ve düşünceyi içerir. Tutumun zihinsel ögesi, bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda elde ettiği deneyimlerine ve bilgi birikimine dayanır (İnceoğlu, 2010: 29). Birey bazı kaynaklardan tutum nesnesi ile ilgili aldığı bilgilerini önceki bilgileri ile birleştirerek kendi inançlar sistemini oluşturur (Güney, 2009: 221). Birey yalnızca bildiği şeylere karşı tutum oluşturabilir (Baysal, 1980: 3).

**Duygusal Öge:** Bireyin tutum nesnesine ait sahip olduğu duygu ve değerlendirmeleri tutumun duygusal bileşenini oluşturur (Güney, 2009: 221). Tutumun bireyden bireye değişen ve gerçeklerle açıklanamayan, hoşlanma-hoşlanmama yönünü oluşturur. Bireyin herhangi bir konuya karşı olumlu ya da olumsuz duygular içerisinde olması, önceki deneyimleriyle ilişkilidir. Diğer yandan bireyin değerler sistemi de, tutumların duygusal ögesine etki etmektedir (İnceoğlu, 2010: 26; Tavşancıl, 2002: 76).

**Davranışsal Öge:** Tutumun davranışsal ögesi, bireyin belli bir uyarıcıya karşın davranış eğilimini yansıtır. Bu davranış eğilimlerini sözlerden veya hareketlerden gözlemlemek mümkündür. Bunlar bireyin alışkanlıkları, normları ve tutum nesnesi ile doğrudan ilişkili olmayan tutumlarının da etkisi altındadır. Bundan dolayı davranışsal ögeden söz ederken iki tür davranışı birbirinden ayırmak gerekir: Bunlardan biri duygusal davranış, diğeri ise kuralsal (normatif) davranıştır. Duygusal davranış, tutum konusunun hoşça giden ya da gitmeyen bir durumla ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıkar. Normatif davranış ise, doğru davranışın ne olduğu konusundaki inançlara dayalı olarak oluşur. Bu normlar küçük gruplar ya da alt kültürlerin birey davranışı üzerindeki etkisidir. Triandis'e göre tutum nesnesine karşı olumlu veya olumsuz duygu kurma ya da kurmama sonucunda davranışlar oluşur. Bu davranışlar yaklaşma, karşı koyma ve kaçınma şeklinde ortaya çıkar (Aktaran: Tavşancıl, 2002: 77). Duygu ve kanılara uygun hareket etme eğilimini oluşturur (Güney, 2009: 222).

#### 2.3.2.1.4. Tutumun Boyutları

İnceoğlu (2010) tutumun boyutlarını şu şekilde açıklamıştır:

**Tutumun Konusu:** Her tutumun bir konusu vardır. Tutumun konusu aynı zamanda tutumun türünü belirler. Belli bir tutum nesnesine karşı gösterilen seçici tepki, aynı zamanda o konuya ilişkin tutumu onaylayan ve onaylamayanlara da yöneliktir. Bir olay, bir durum, bir birey, bir nesne, hatta bir grup, bir topluluk, bir ulus, ırk, kültür vb. tutumun konusu olabileceği gibi; örfler, adetler, yasalar, kurallar, davranış biçimleri, kısacası gündelik yaşamımız içinde karşılaştığımız ve bizi belli biçimde tavır almaya, davranış oluşturmaya yönelten şeyler de tutumun konusu olabilir.

**Tutumun Yönü:** Her tutumun bir yönü (direction) vardır. Bireyler tutum konusuna karşı ya olumlu (+) ya da olumsuz (-) bir tepki gösterirler. Tutum olumlu olunca, nesne, olay ya da kişiye karşı olumlu duygular, değerlemeler ve eğilimler oluşur. Tutumun yönü olumlu ise birey tutumun konusuna yaklaşma ya da yönelme eğilimi gösterir. Tutumun yönü olumsuz ise ondan uzaklaşma, kaçınma ya da tutum konusunun kapsamındaki olayı, durumu ya da nesneyi tahriş etme veya değiştirme eğilimi ortaya çıkar.

**Değişim Aralığı:** Bütün tutumlar iki uç noktada (olumlu ve olumsuz) bir değişim aralığına sahiptir. Bu aralık, belirli bir tutumda ana eksenin aritmetik ortalamasından sapmaları belirtir. Buna, tutumun olumluluk ya da olumsuzluk düzeyi denir. Herhangi bir değerler sistemine güçlü bir biçimde bağlı olan tutumun değişmesi oldukça güçtür. Kapalı geleneksel, toplumsal ve kültürel ortamlarda toplumsallaşanların, topluma aykırı tutumlar sergilemeleri mümkün değildir.

**Yoğunluk:** Her tutumun bir yoğunluğu (intensity) vardır. Tutumun duygusal ögesinin gücüne, tutumun yoğunluğu denir. Duygusal içerik ile değişim aralığı arasında doğrusal bir ilişki vardır. Tutum ne kadar uçta ve ne kadar duygusal ise, o kadar yoğun olacaktır.

**İki Yönlü Çekim ve Tutumun Esnekliği ya da Katılığı:** Tutumların esnekliği ya da katılığı bireyin değerleri, inançları, bilgi birikimi, deneyimleri, eğitim durumu gibi sosyo-kültürel yapısından etkilenir. İnançlar ne kadar katı ise, inançlara bağlı olarak ortaya çıkan tutumlar da o denli katıdır. Tutumların bazılarında iki yönlü çekim (ambivalence) vardır. Tutum bileşiminde aynı anda hem olumlu hem olumsuz unsurlar yer alabilir. Birbirine zıt yöndeki eğilimler, ne kadar eşit ölçülerde ise iki yönlü çekim de o kadar yoğun olacaktır.

**Tutumlarda Dolayıcılık ve Kalıp Yargılar:** Dolaylı yollardan edinilen bilgiler de bir konuya ilişkin tutum oluşturulabilir fakat bazı durumlarda, dolaylı yollardan edinilen bilgiler bireylerde yanlış yargıların ya da yanlış tutumların oluşmasına neden olabilmektedir.

**Belirginlik ve Merkezilik:** Bir tutumun diğer tutumlar arasında birey için ifade ettiği önceliğe belirginlik denir. Bazı tutum konuları bireyin zihnini diğer konulara göre daha fazla meşgul ettiğinden, bireyin bilincinde bir konu hakkında daha fazla yoğunlaşır.

Merkezilik ise bir grup tutum içinde, bir tutumun merkezde, diğerlerinin onun çevresinde toplanmasını ifade eder. Tutumlarda bir merkezilik söz konusudur. Bir tutum demeti içinde en önemli tutuma merkezi tutum denir.

**Tutularda Gruplandırma:** Bireyler, tutumların karmaşıklığından kurtulmak için belli konuları, belli ölçütlere göre gruplandırıp, bu gruplara uygun tutumlar oluşturabilirler. Böylece aynı grup içerisinde yer alan konu ve durumların her biri üzerine ayrı ayrı yoğunlaşmaya gerek duyulmaz.

**Zihinsel Karmaşıklık:** Bireyin tutum nesnesi ile ilgili bilgi yoğunluğuna zihinsel karmaşıklık (cognitive complexity) denir. Karmaşıklık derecesi de kısmen tutum konusunun kapsamına bağlıdır. Bu durumda tutumun kendi içinde tutarlı olabilmesi için zihinsel karmaşıklığı giderecek bilgilerin, birbirinin yerini tutan bilgiler değil, birbirini tamamlayıcı bilgiler olması gerekir. Aksi halde, birbirleriyle tutarsız tutumlar oluşabilir.

**Bilinçlilik:** Bireyler sahip olduğu tutumları sürdürürken, olumlu/olumsuz sonuçlarının neler olabileceği konusunda bir bilince sahiptirler. Tutumları gerçekçi bir şekilde ölçme gereksinimi, tutumların çeşitli boyutlarının açığa çıkmasını sağlamıştır. Bazı tutumların bilinçaltı varlığı kabul edilmektedir. Bunlara zihinsel ve duygusal öğeleri olmayan, yalnız davranışsal eğilimleri temsil eden tutumlar denilebilir.

**Tutumun Ölçülebilirlik Özelliği:** Tutumlar, insanların davranış ve eylemlerine yön verici etkiye sahiptirler. Tutum kavramı sosyal psikolojide, toplumsallaşma sürecini ve bireyin toplumsal davranışını açıklamakta önemlidir. Dolayısıyla araştırmacılar, tutumları ölçme ihtiyacı duymuşlar ve bu amaçla tutumun oluşumu, gelişimi ve değişimini ölçmeye yarayan tutum ölçekleri geliştirmişlerdir.

**Tutum ve Davranış İlişkisi:** Tutum ile davranış arasında yakın bir ilişki vardır. Tutumlar, davranışların gerisindeki yönlendirici güçlerdir. Tutumların ölçülmesiyle ileride ortaya çıkabilecek davranışlar konusunda kestirimde bulunulabilir. Böylece belli durumlar, olaylar vb. karşısında beklenen ya da istenilen tutumların oluşturulması ve davranışların ortaya çıkarılması için gerekli önlemler alınabilir, koşullar sağlanabilir (İnceoğlu, 2010: 40-50; Baysal, 1996: 255-258).

### 2.3.2.1.5. Tutum Kuramları

Tutumların nasıl oluştuğu ve nasıl geliştiği ile ilgili çeşitli kuramlar ortaya atılmıştır. Bunlar öğrenme, sosyal yargı, tutarlılık ya da denge içeren bilişsel kuramlar ve işlevsel kuramlardır.

**1. Öğrenme Kuramları:** Howland tarafından bu konuda araştırmalar yapılmıştır. Birey belli bir tutum konusu ile ilişkili olarak ödüllendirici bir deneyim geçirirse, o konuya karşı tutumu genellikle olumludur, cezalandırıcı bir deneyim geçirirse tutum olumsuz yönde gelişecektir. Burada olumluluk ile ödüllendirme, olumsuzluk ile cezalandırma arasında bir ilişkilendirme söz konusudur. Tutumun yönü de büyük ölçüde bu ilişkilerle belirlenir. Klasik koşullanma ile ilgili bazı öğrenme kuramları tutumun değişimi üzerine de uygulanmıştır. Örneğin müşteriye ikramda bulunmak, hediye vermek markanın tercih edilmesine yönelik tutum değişikliğine sebep olan çalışmalardır.

**2. Sosyal-Yargı Kuramı:** Sherif ve Howland tarafından bu konuyla ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bir şeyden hoşlanıp hoşlanmamak için o şey hakkında yargı sahibi olmak gerekir. Kuvvetle bağlanılan tutumun, farklı görüşleri reddetme olasılığı daha büyüktür.

**3. Tutarlılık/Denge Kuramı:** İnsanlar farklı tutumları arasında tutarlılığı sağlamaya çalışırlar. Denge Kuramları insanın tutum yapısındaki dengeyi sağlamaya çalıştığını ifade eder. Bireyin, içinde bulunduğu içsel ve dışsal ortamla sağlıklı ve dengeli bir ilişki kurabilmesi için, zihinsel çelişki durumlarından kaçınması gerekmektedir. Gerek bireysel gerekse toplumsal düzeyde denge durumunun

korunabilmesi için zihinsel anlamda tutarlılık önemlidir. Zihinsel tutarlılık kuramları, insanların tutum ve inançları arasında tutarlılık olmasını isteyecekleri ve tutarsızlıklardan kaçınacakları varsayımından hareket ederek, tutarsızlıkların nasıl ortadan kaldırılacağı üzerinde durmaktadır.

Zihinsel tutarlılık kuramları arasında en çok ilgi çeken ve tutum değişimi konusunda üzerinde en çok araştırma yapılan kuram bilişsel çelişki kuramıdır. Bu konuda Festinger'in çalışmaları dikkat çekmektedir. Bu kurama göre, birey kendi iç dünyasındaki tutarsızlıklardan arınmak için bilgileri, duyguları ve davranışları arasında tutarlılık sağlamaya çalışır. Eğer birey, belli bir şeye inanıyorsa ve inandığına ters düşen davranış içinde ise, bu uyumsuzluğu azaltmak isteyecek ya da uyumsuzluğun artmasını önlemeye çalışacaktır. Bu uyumsuzluk ya da tutarsızlık, "çelişki" olarak nitelendirilir.

**4. İşlevselci Kuramlar:** Smith, Bruner ve White (1956) bu kuramın gelişmesi için çalışmalar yapmışlardır. "Tutum ne işe yarar?" sorusuyla ortaya çıkan bu yaklaşıma göre, tutum bireylerin belli gereksinimlerini karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. Tutum değişikliğe uyma (kabullenme), özdeşleşme ve benimseme olmak üzere farklı süreçler içerir. Uyma sürecinde birey tutumunu, motivasyon kaynağının beğenisini kazanmak ya da olumsuz tepkiye neden olmamak için değiştirir. Yeni tutumu, içeriğine inandığı için değil, sonucu ödül/ceza olduğu için benimser. Özdeşleşmede, birey egosunu tatmin eden, olumlu ilişkiler içinde bulunduğu kişilerin tutumlarını kabullenir. Üçüncü süreç benimsemedir. Bu durumda değişim, bireyin var olan tutum ya da değerleri ile aynı yönde olduğu zaman etkinin kabulü söz konusudur. Benimseme daha çok, değer ifade edici işlev görmektedir (İnceoğlu, 2010: 53-63; Tavşancıl, 2002: 82-85).

#### **2.3.2.1.6. Matematik ve Geometriye Yönelik Tutum**

Kulm (1980: 358) matematiğe yönelik tutumun her duruma uygun ve herkes tarafından kabul gören genel bir tanımını yapmanın mümkün olmadığını belirtmiştir. Kulm (1980), araştırmacıların matematiğe yönelik tutuma ilişkin tanımlarının farklılaşmasına rağmen, her bir araştırmacının ölçmeye çalıştığı tutumu açıkça tanımlaması gerektiğini belirtmiştir (Aktaran: Utley, 2004: 24). Reyes (1980: 164),

matematiğe yönelik tutumu, matematik ve matematik öğrenmekle ilgili düşünceler olarak tanımlamaktadır.

Zan ve Martino (2007: 158), matematiğe yönelik tutum tanımlarını incelemiş ve bu tanımları üç kategori altında toplamışlardır:

i. Tutum basit olarak, belli bir konuya ilişkin olumlu veya olumsuz eğilim olarak tanımlanırsa, matematiğe yönelik tutum da matematiğe karşı olumlu ya da olumsuz duygusal eğilimdir (McLeod, 1992).

ii. Tutum, duyuşsal, bilişsel ve davranışsal olarak üç boyuttan oluştuğu düşünülerek tanımlanırsa, matematiğe yönelik tutum da matematiğe yönelik duygular, inançlar ve davranışlar olarak tanımlanır (Hart, 1989).

iii. Davranış boyutunun açıkça görülmediği, tutumun iki boyuttan oluşan tanımını göz önünde bulundurulursa (Daskalogianni ve Simpson, 2000), matematiğe yönelik tutum ise matematiğe karşı inançlar ve duygular örüntüsü olarak tanımlanabilir.

McLeod' a (1992: 581) göre matematiğe yönelik tutum iki farklı şekilde gelişmektedir. Bunlardan biri, sürekli tekrar eden duygusal tepkiler sonucunda oluşan tutumlardır. Örneğin, eğer bir öğrencinin geometrik ispatlarla ilgili, sürekli tekrarlayan olumsuz deneyimleri varsa, bu konuya ilişkin duygusal yoğunluğu zamanla azalacak ve bu durum sabitleşecektir. Diğeri ise önceden var olan tutumun, konu ile alâkalı diğeri durumlarda da yeniden ortaya çıkmasıdır. Bu durum için de, geometrik ispatlara karşı olumsuz bir tutuma sahip olan öğrencinin, cebir ile ilgili ispatlar için de olumsuz tutum oluşturması örnek olarak verilebilir.

Aiken (2000) matematiğe yönelik tutumun bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç boyuttan oluştuğunu belirtmiştir. Ma ve Kishor'a göre (1997: 27) matematiğe yönelik tutum, matematiği sevme ya da sevmeme; matematiksel aktivitelerle meşgul olma ya da matematiksel aktivitelerden kaçınma; matematikte başarılı ya da başarısız olmakla ilgili inançlar ve matematiğin yararlı ya da yararsız olduğu ile ilgili inançlarından oluşmaktadır (Aktaran: Duatepe, 2004: 26).

Matematiğe yönelik tutumun alt boyutları da farklılık göstermektedir. Ma (1999) matematiğe yönelik tutumun; matematiğe yönelik sevgi, ilgi, matematik kaygısı ve matematikten alınan zevk gibi çok boyutlu bileşenlerden oluştuğunu ifade etmiştir. Ernest (1989) matematiğe yönelik tutumların; sevme, zevk alma, matematiğe ilgi duyma ya da matematik korkusu gibi alt boyutlardan oluştuğunu belirtmiştir. Aydın (1995: 17) matematiğe karşı tutumun, birçok araştırmada kullanılan araçların ölçtüğü alt boyutlarla tanımlanabileceğini belirterek, bu alt boyutları şu şekilde sıralamıştır:

- Matematik öğrenmek için duyulan güven,
- Matematiğin yararlı olduğu inancı,
- Matematiğin erkek alanı olduğu inancı,
- Matematik kaygısı,
- Matematik motivasyonu (içsel veya dışsal)
- Matematiğin zevki,
- Matematikteki benlik algısı (self concept).

Bulut vd. (2002) tarafından geliştirilmiş ölçek, üç boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar “Hoşlanma”; “Yarar”; “Kaygı” dır. Duatepe'nin (2004) geliştirdiği geometri tutum ölçeği ise “ilgi ve zevk” ile “güven ve kaygı” olmak üzere toplam iki boyuttan oluşmaktadır.

Öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duygularından ortaya çıkan matematiğe karşı tutumları matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir (Nazlıçipek ve Erkin, 2002). Matematik dersi, temel derslerden biri olmasına rağmen pek çok öğrenci tarafından öğrenilmesi zor bir ders olarak algılanmakta, bu durum, öğrencilerin matematik dersine yönelik olumsuz tutum geliştirmelerine ve buna bağlı olarak başarılarının düşmesine neden olmaktadır (Kurbanoglu ve Takunyacı, 2012: 112). Hâlbuki öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum oluşturmalarını sağlamak, okul matematik programlarının amaçları arasındadır (Swafford ve Brown, 1989: 106). Öğrenci matematiğe karşı olumsuz bir tutum geliştirdikçe derse olan ilgisi azalabilir ya da tamamen bitebilir. Bundan dolayı üst sınıflara geçtikçe bu kısır döngüden kurtulmak zorlaşacak ve başarısızlık kaçınılmaz olacaktır (Yavuz, 2006: 22).

Bindak (2004: 38), geometriye yönelik tutumları “bireyin geometriye, geometri konuları ile ilgili faaliyetlere, geometri öğretmenlerine ve geometrinin öğrenciler üzerindeki kişisel etkilerine yönelik düşünce, duygu ve davranışlarını içeren bir eğilim olarak tanımlamıştır. Bulut (2002) matematiğe yönelik genel tutumla, matematiğin içerisinde yer alan geometri konularına yönelik öğrencilerin tutumları arasında farklılıklar olabileceğini belirtmiştir.

### 2.3.2.2. Özyeterlik

Özyeterlik (self-efficacy), Albert Bandura'nın Sosyal Öğrenme Teorisi'nin temel kavramlarından biridir. Özyeterlik kavramı ilk olarak Bandura'nın 1977'de yayınlanan “Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change” çalışmasında yer almıştır. “Self-efficacy beliefs” kavramı Türkiye’de yetkinlik beklentisi (Kuzgun, 2000), yaygın olarak da öz yeterlik inancı (Aşkar ve Umay, 2001; Bıkmaz, 2002; Morgil vd., 2003) olarak adlandırılmaktadır (Aktaran: Bıkmaz, 2006: 292). Bazı araştırmalarda ise özyeterlik algısı olarak kullanıldığı görülmektedir (Işıksal ve Aşkar, 2003; Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003).

Alanyazın incelendiğinde özyeterliğin farklı tanımlarına rastlamak mümkündür: Bandura (1986:391) özyeterliği, “*bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin yargısı*” şeklinde tanımlarken, Zimmerman (1995) ise öz-yeterliği, “bireyin bir işi gerçekleştirebilme, başarabilme yeteneği konusundaki yargıları” olarak ifade etmektedir. Özyeterlik, bireyin neyi yapmaya yeterli olduğunu düşünmesidir, yani, sahip olduğu beceri ve kapasitesini değerlendirip bunları davranışa dönüştürmesidir (Schunk, 2009: 105).

Özyeterlik inancı, bireyin sahip olduğu kapasitesinin, yaptığı işlerdeki başarılarının, güdülerinin ve öz kavramını oluşturan diğer öğelerin bir bileşkesidir. Bir davranışın başlamasında ve başlayan bir davranışın devam ettirilmesinde oldukça etkilidir (Kuzgun, 2000). Bandura (1994), çocukların özyeterlik inançlarının ilk olarak ailede gelişmeye başladığını belirtmiş, bireylerin günlük hayatlarındaki durumları kavramak ve idare etmek için kullandıkları fiziksel kapasiteleri, sosyal yetenekleri, dil becerileri ve bilişsel becerileri aracılığıyla özyeterlik inançlarını

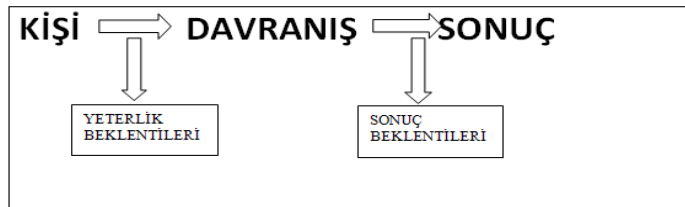
geliştirebildiklerini ifade etmiştir (Stramel, 2010: 26).

Özyeterlik düzeyi bireylerin olay, durum ve zor süreçlerde nasıl davrandıklarını belirleyen önemli bir etkidir (Yaman vd., 2004). Yüksek özyeterlik düzeyine sahip olan bireyler, zorluklarla karşılaştıklarında daha fazla çaba gösterirler ve gerekli becerilere sahip olduklarında daha fazla mücadele ederler (Schunk, 2009: 107).

Kişilerin kendilerine ait özyeterlik algılarının güçlü olması, onların başarılarını artırıcı bir unsurdur. Kendi yetenekleri hakkında yüksek güvenleri olan kişiler zor görevleri daha kolay başarabilmekte, ancak gizil güçlerinin farkında olmayanlar veya yetenekleri hakkında şüphesi olanlar, zor görevlerden uzaklaşma eğilimi göstermektedirler (Bandura, 1994).

Yeterlilik algılarında, yeterlik ve sonuç beklentisi olarak güdüleyici iki faktör vardır (Bandura, 1977: 193). Bandura'ya göre yeterlilik beklentileri, sonuç beklentilerinden farklılık göstermektedir. Bandura bu iki kavram arasındaki farkı Şekil 2.2' deki gibi modellemiştir.

#### Şekil 2.2. Yeterlilik Beklentileri ile Sonuç Beklentilerinin Karşılaştırılması



Bandura (1977)' dan uyarlanmıştır.

Bandura (1977) sonuç beklentisini, “verilen davranışı kesin sonuçlara ulaştıracak olan bireyin tahmini” olarak tanımlarken; yeterlilik beklentisini ise, “bireyin kendisini, söz konusu sonuçları ortaya koyması için istenen davranışı başarıyla gerçekleştirmesine inandırması” şeklinde tanımlamaktadır. Yeterlilik ve sonuç beklentileri birbirinden farklıdır. Çünkü bireyler belli bir eylem akışının belli sonuçlar doğuracağına inanabilirler fakat gerekli eylemleri yerine getirip getiremeyecekleriyle ilgili kuşku taşırlarsa, bu bilgi davranışı etkilemez (Bandura, 1977).

Öğrenciler olumlu sonuçların belli davranışların yapılması sonucu oluşacağını düşünseler de, bu davranışı yapmak için kendilerini yeterli görmeyebilirler. Örneğin, Jeremy eğer öğretmenin sorusunu doğru cevaplırsa, öğretmenin onu beğeneceğini ya da ona iyi not vereceğini düşünür, ancak bunu istese de eğer yeteneklerinden şüphe ederse, cevap vermeye çalışmaz. Ayrıca özyeterlik ve sonuç beklentileri aynı anlama gelmese de birbirleriyle ilişkili kavramlardır. Özyeterlik bireyin beklenen davranışları ortaya çıkarabilme kapasitesiyle ilgili algısı, sonuç beklentisi ise davranıştan beklenen sonuçları ifade etmektedir. Başarılı öğrenciler becerilerine güvenip, davranışlarının da olumlu sonuç vereceğini düşünmektedirler (Schunk, 2009: 106). Pajares (2002) de, bireylerin istedikleri sonuca ulaşamayacaklarını düşündükleri zaman o iş için girişimde bulunmadıklarını, bir işi yaparken gösterecekleri gayretin düzeyini eylemlerin sonucunda beklentilerinin gerçekleşip gerçekleşmemesine göre davrandıklarını belirtmektedir.

Schunk ve Pajares (2010: 207), bireylerin özyeterliklerinin ilk olarak ailede gelişmeye başladığını belirtmişlerdir. Zengin öğrenme ortamları ve çeşitli materyallerin yer aldığı ortamlarda yetişen çocuklarda çevre, özyeterliğin gelişimini olumlu yönde etkileyecektir. Çocuk büyüdükçe özyeterliğin gelişiminde okul ve çocuğun akranları daha önemli hale gelir.

Schunk (2009: 107) özyeterliğin, okulda öğrenme ve başarı ile yakından ilgili olduğunu ifade etmiştir. 1977 ile 1988 arasındaki araştırmaları ele alan meta analiz çalışmalarında, özyeterlik ile akademik başarı arasında, 0,49 ile 0,70 arasında korelasyon gösteren pozitif bir ilişki olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Schunk ve Pajares, 2010: 209).

### **2.3.2.2.1. Özyeterlik İnancının Kaynakları**

Özyeterlik inancı dört temel kaynaktan beslenir. Bunlar: doğrudan deneyimler, gözlem (başkalarının deneyimleri), sözel ikna, fizyolojik ve duyuşsal deneyimlerdir.

**1. Doğrudan Deneyimler:** Özyeterlik kaynakları içinde en etkili olanıdır. İnsanlarda güçlü bir yeterlik oluşabilmesi için, o kişinin doğrudan deneyimler yaşaması gerekir. Geçmiş yaşantılarında başarılı olan bireyler, güçlü bir özyeterlik

inancına sahipken, başarısızlık yaşayan kişilerde ise özyeterlik inancı zedelenecektir. Güçlü bir özyeterlik inancı oluşmadan başarısızlık durumu yaşayan bireylerde ise olumsuz özyeterlik inancı oluşacaktır.

**2. Sözel İkna:** Bireyin başarıp başaramayacağına ilişkin teşvikler, nasihatlar bireyin özyeterlik algısını etkiler (Bandura, 1980'den Aktaran: Senemoğlu, 2010: 231). Verilen işi yapabilecek yeteneklere sahip olan ve bu yönde çevreden sözel mesajlar (örneğin; sen bu işi yaparsın; bu problemi çok rahat çözersin gibi) alan bireyler, bir problemle karşılaştıklarında problemi çözmek için daha fazla çaba harcarlar ve bu çabayı sürdürme azmi gösterirler. Birey ikna edici bir teşvikle karşılaştığında, verilen görevi başarmak için zoru deneyecek ve deneyim başarılı olursa, bu bireysel doğrulama becerilerinin ve özyeterlik inançlarının gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bunun aksine gerçekçi olmayan teşvikler ise, bireyin çabalarına karşın yaşayacağı başarısızlık ve dolayısıyla hayal kırıklığı nedeniyle öz yeterlik inancının hızlı bir şekilde azalmasına neden olacaktır.

**3. Dolaylı Yaşantılar:** Sosyal modeller tarafından sağlanan dolaylı yaşantılar da yeterlik inançlarının oluşumunda ve güçlendirilmesinde etkilidir. Bireyin kendine benzer başka kişilerin başarılı ya da başarısız olduğu durumlar, bireyin kendisine ilişkin yargısı üzerinde etkisi olmaktadır. İnsanlar, kendilerine benzer özelliklere sahip olduğunu düşündükleri bireylerin yaptıklarını görerek, izleyerek kendilerinin benzer bir durumda nasıl bir performans ortaya koyacakları konusunda bir yargıya ulaşırlar. Model alınan özyeterlik inancına etkisi incelendiğinde, model alınan kişinin algılanan benzerliklerinden güçlü bir şekilde etkilendiği belirtilmektedir. Birey, model aldığı kişinin kendisine oldukça çok benzediğini düşünüyorsa, modelin başarı ya da başarısızlığı onun için daha ikna edici olurken, birey model aldığı kişinin kendisine çok da fazla benzemediğini düşünürse, özyeterlik inancı modelin başarı ya da başarısızlığından çok fazla etkilenmeyecektir.

**4. Fiziksel ve Duygusal Durum:** Bireyin belli bir görevi başarma ya da başaramama beklentisi özyeterlik algısını güçlendirir. Bireyin fiziksel ve duygusal durumu da yeteneklerine ilişkin yargılarının oluşumunda kısmen etkili olmaktadır. Bireyin ruhsal ve bedensel olarak kendini iyi hissetmesi, verilen bir görevi ya da

istenilen bir davranışı yerine getirme olasılığını arttıracaktır. Ayrıca bireylerin özyeterlik inançları, güdülenmelerinin yanında kaygı ve stres durumlarını da etkilemektedir (Schunk, 2010: 206-207; Bıkmaz, 2004:294).

#### **2.3.2.2.2. Özyeterlik İnançlarının Etkileri**

Bandura (1985) bu etkileri dört kategoride toplamıştır:

**1. Bilişsel Süreçler:** Özyeterlik inancı yüksek olan bireyler zihninde başarılarını olumlu yönde etkileyecek senaryolar oluştururken, düşük özyeterliğe sahip bireyler ise başarısızlık senaryoları oluştururlar. Kısacası bazı bireyler hiçbir çaba göstermeden, başarısızlığı kabullenirler.

**2. Duyuşsal Süreçler:** İnsanların özyeterlik inançları, onların güdülenmelerini, kaygı ve stres durumlarını, var olan korkularını, bunları nasıl algıladıklarını ve bilişsel olarak nasıl bir yol izlemeleri gerektiğini de etkiler. Özyeterlik inancı yüksek olan bireyler zor bir görev karşısında daha soğukkanlı ve sakin davranırlarken, düşük özyeterliğe sahip bireyler daha çok kaygılı ve stresli olabilmektedirler.

**3. Güdülenme Süreçleri:** Özyeterlik inançları, bireylerin kendileri için koydukları hedefleri ve bu hedefler için harcayacakları çabanın düzeyini etkiler. Özyeterlik inancı yüksek olan bireyler zor bir görevle karşı karşıya kaldığında daha çok çaba gösterirler, özyeterlik inancı düşük olan bireyler ise ya çok çaba harcamayacak ya da bu işten tamamen vazgeçecektir.

**4. Seçim Süreçleri:** Bireyler kendi yeteneklerini aşacağını düşündükleri işlerden kaçınırken, başarabilecekleri işlerde ise görevleri üstlenme ve uygun çevre koşullarını hazırlamakta daha kararlı davranmaktadırlar. Özyeterlikleri yüksek olan bireyler kendilerine zorlayıcı hedefler koyarak, bu hedefe ulaşmak için kararlı bir şekilde hareket etmektedirler (Bıkmaz, 2006: 295-296).

#### **2.3.2.2.3. Matematiğe Yönelik Özyeterlik**

Matematik özyeterlik inancı, Hackett ve Betz (1989:262) tarafından “bireyin belli bir matematiksel görevi veya problemi başarılı bir şekilde yerine getirmedeki kişisel güveninin durumsal veya problem tabanlı değerlendirmesi” şeklinde tanımlanmıştır.

Yapılan araştırmalar matematiğe yönelik özyeterliğin, öğrencilerin başarıları (Pajares, 1996; Pajares ve Miller, 1995; Zimmerman, 2000; Zimmerman vd., 1992), tutumları (Yürekli, 2008; nl vd., 2010) ile ilişkili olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Bunun yanında, Saraç (2012), ğretmen öz-yeterliliğinin, ğrenci trigonometri özyeterliliği ve ğrenci trigonometri başarıları ile ilişkisini araştırmış, genel ğretmen özyeterliliği ve matematik öğretimine yönelik zyeterlilik değişkenleri ile ğrenci değişkenleri arasında anlamlı korelasyon bulunamamıştır. Trigonometri ğretme özyeterliliği yüksek olan öğretmenlerin ğrencilerinin, düşük olan öğretmenlerin öğrencilerine göre, ğrenci trigonometri zyeterlilik lçeğinden anlamlı düzeyde daha yüksek sonuçlar aldıkları görülmüştür. Çağırgan- Gülten ve Soytürk (2013), 6. sınıf öğrencileri üzerinde yürüttüğü araştırmaları sonucunda, ğrencilerinin geometri öz-yeterliklerinin; Matematik, Fen ve Teknoloji, Türkçe, Sosyal Bilgiler, Müzik ve İngilizce dersi başarı notları ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

### **2.3.2.3. Kaygı**

Kaygı, bireylerin sahip oldukları duyuşsal davranışlar arasında yer alan ve öğrenmeyi etkileyen önemli bir faktördür (Delice vd.,2009). Literatür incelendiğinde, kaygının birçok tanımının olduğu görülmektedir. Bu tanımlar araştırmacının konuya teorik yaklaşımının izlerini taşımaktadır (Aydın ve Dilmaç, 2004: 231).

Kaygı, “güçlü bir istek ya da dürtünün amacına ulaşamayacak gibi gözüktüğü durumlarda beliren tedirgin edici bir duygu”dur (BSTS/ Ruhbilim Terimleri Szlg, 1974). Kaygı, “bireylerin, toplumsal kümelerin herhangi bir güçlü istek ya da güdülerinin gerçekleşememesi olasılığı karşısında duydukları tedirginlik”tir (BSTS / Toplumbilim Terimleri, 1975).

Kaygı, kişinin bir uyararla karşı karşıya kaldığında oluşan bedensel, duygusal ve zihinsel değişimlerle meydana gelen bir uyarılmışlık durumudur (Aiken, 1976; zdemir ve Gr, 2011). Turgut ve Baykul (2010) ise kaygıyı gelmesi olası bir tehlikeden korkma hali olarak tanımlamışlardır.

Kaygının nasıl oluştuğu, nedenleri ve kaynakları bilinmez, fakat kaygı bireyin farkına vardığı ve varlığı hoşuna gitmeyen bir duygudur (Üludaş, 2005). Kaygı düzeyi yüksek olan bireyler daha katı, daha basit davranışlara gerilip, endişeli olurlar ve aşırı derecede memnun etmeye odaklanırlar. Orta düzeydeki kaygının organizmayı uyarıcı, koruyucu ve motive edici özelliği vardır. Kaygı bazı durumlarda bireyin başarılı olmak için daha fazla çalışmasını, yaşanacak olumsuzluklara karşı önlem almasını sağlamaktadır (Akgün vd., 2007). Kaygı bireylerde nedeni bilinmeyen bir iç gerginliği ve huzursuzluğu yaratmakta ve bireyde endişe, iç gerginlik, güvensizlik, huzursuzluk, ürküntü, korku, şaşkınlık, panik gibi hallere yol açmaktadır. Normal düzeyde yaşanan kaygı kişiye istek duyma, karar alma, enerji yaratma ve bu enerjisiyle performansını arttırmasına neden olurken; kaygının çok yoğun olması kişinin dikkatini ve gücünü yapacağı işe yönlendirmesine ve potansiyelini tam olarak kullanabilmesine engel olmaktadır (Aydın ve Dilmaç, 2004: 232). Belli bir düzeydeki kaygı güdülenmeyi arttırarak, öğrenmeyi kolaylaştırır (Binbaşoğlu, 1995: 296).

Cüceloğlu (2011: 278) göre kaygıyı, “korku, sıkıntı, üzüntü, acizlik, başarısızlık duygusu, sonucu bilememe ve yargılanma gibi heyecanların birini ya da birçoğunu içerebilen bir kavram” olarak tanımlamış, korku ve kaygı arasındaki farklılıkları ise şu şekilde ifade etmiştir:

**Kaynak:** Korkunun kaynağı bilinir, kaygının kaynağı ise belirsizdir.

**Şiddet:** Korku kaygıdan daha şiddetlidir.

**Süre:** Korku kısa süreli, kaygı uzun sürelidir (Cüceloğlu, 2011: 277).

Arıkan (2004: 4) kaygı, korku, fobi gibi kavramların günlük hayatta çoğu kez aynı anlamda kullanıldığını belirtmiştir. Her iki duygunun da “tehlike ya da tehdit karşısında görülen tepki” olduğu ifade edilmiştir. Korkuyu yaratan tehlike açık ve nesnel iken, kaygıyı yaratan tehlike gizli ve öznelidir. Kaygı her bireydeki bir tür gizli eğilimdir, bir içerik bekleyen bir boşluk biçimidir. Bu içerik bulunduğu, yani belirli bir nesne kararsız kaygıyı ele geçirdiğinde, kaygı korkuya dönüşür. Kaygının yoğunluk derecesi, içinde bulunulan durumun kişi için taşıdığı önemle doğru orantılıdır. Başka bir deyişle olaylar karşısında duyguların niteliği ve yoğunluğunu asıl belirleyen, olayların kendilerinden çok, kişinin onlara yüklediği anlamlardır.

İnsan bir durumdan, kişiden, nesneden, olaydan, olgudan korkabilir. Korku duygusu algılandıktan sonra bireyin anlaşılmaz, açıklanmaz, bilinmez, ruhsal bir tehlike olarak algılaması durumunda korku artık kaygıya dönüşmektedir (Köknel, 1998'den Aktaran: Bozkurt, 2012: 21).

### 2.3.2.3.1. Kaygının Belirtileri:

Kaygı bozukluklarında görülen bilişsel, duygusal, davranışsal ve fizyolojik belirtiler şunlardır:

**a) Bilişsel Belirtiler:** Zihin bulanık, şaşkın, şüpheli olabilir. Nesnelere belirsiz, çevre gerçek dışı görülebilir. Aşırı tetikte olma olabilir. Önemli şeyleri hatırlayamama, konsantrasyon güçlüğü, zihin karışıklığı, kontrolü kaybedebileceği düşüncesi, objektifliğin kaybı gibi düşünme güçlükleri görülebilir. Bunun yanında, kavramsal boyutta bilişsel çarpıtmalar, hiçbir şeyle başa çıkamayacağı düşünceleri, fiziksel bir yaralanma ya da ölüm korkusu, korkutucu görsel hayaller ortaya çıkabilir.

**b) Duygusal Belirtiler:** Korkulu, kaygılı, sabırsız, huzursuz, ürkmüş, tetikte, diken üstünde, gergin, sıkıntılı olduğu görülebilir.

**c) Davranışsal Belirtiler:** Ketlenme (çevrenin etkisiyle hareketlerinde çekingenlik), hareketsizlik, kaçma, koordinasyon bozukluğu, aşırı hareketlilik, çökkün (çökmüş olan) duruş, yerinde duramama, hızlı nefes alma görülebilir.

**d) Fizyolojik Belirtiler:** Çarpıntı, kan basıncının artması, göğüste sıkışma hissi, titreme, terleme, halsizlik, mide bulantısı, karın ağrısı, iştah kaybı görülebilir. Bu belirtilerin ortaya çıkışı sorunun doğasına bağlı olarak değişmektedir.

### 2.3.2.3.2. Kaygının Nedenleri

Kaygı duygusunun oluşmasına neden olan bazı ortak yönler şunlardır:

**1. Desteğin Çekilmesi:** Alışlagelmiş çevrenin ortadan kalkması kaygının oluşmasına neden olur.

**2. Olumsuz Bir Sonucu Beklemek:** Sınava gerektiği gibi hazırlanmadan girmek, mahkemede ceza kesilecek duruşmayı bekleme durumlarında kaygı duyulur.

**3. İç Çelişki:** İnanığımız fikirle, yaptığımız davranış arasında bir çelişki yaşandığında kaygı duyulur. Bu çelişki durumu ortadan kalkana kadar kaygı devam eder.

**4. Belirsizlik:** İleride neler olabileceğinin bilinmemesi kaygıya neden olabilir (Cüceloğlu, 2011: 277-278).

### 2.3.2.3.3. Kaygı Türleri

Kaygı kişinin karakter özelliğine ve durumuna göre sürekli kaygı ve durumluk kaygı olarak ikiye ayrılır:

**1. Sürekli (Genel) Kaygı (Trait Anxiety):** Kaygının süresinin ve şiddetinin kişilik yapısına göre değiştiği, insanların kişilik yapısının özelliklerine göre tehdit eden, tehlikeli olan, durumluk kaygı düzeyini yükselten, çevrenin ve ortamın algılanıp yorumlanmasını etkileyen kaygı türüdür (Köknel, 1998: 142-143). Stres yaratan durumun tehlikeli ya da tehdit edici olarak algılanması ve bu tehditlere karşı durumluk duygusal reaksiyonların süreklilik kazanması ile oluşur (Özgüven, 2007: 341). Sürekli kaygı, korku, gerilim ve otonom sinir sisteminin harekete geçmesi gibi duygu eğilimlerinin tecrübe edildiği durumları içerir (Ültaş, 2005: 10).

**2. Durumluk Kaygı (State Anxiety):** Speilberger (1972: 482) durumluk kaygıyı “otonom sinir sisteminin uyarılması ya da harekete geçirilmesiyle oluşan istenmeyen duygusal durum” olarak tanımlamıştır. Durumdan duruma yoğunluğu değişen, bireylerin sürekli olmayan durumlara karşı gösterdiği geçici duygusal tepkilerdir. Bireyin içinde bulunduğu durumu tehdit edici olarak algıladığı durumlarda, kaygı düzeyi yüksek olmaktadır (Özgüven, 2007: 340-341). Durumluk kaygı çok yoğun ve daha kısa sürelidir. Sürekli kaygı düzeyi yüksek olan bireyler, düşük olan bireylere göre daha sık durumluk kaygı yaşamaktadırlar (Byrd, 1982: 7).

#### 2.3.2.3.4. Matematik Kaygısı

Matematik bireyde kaygı uyandırabilecek bir disiplindir (Özdemir ve Gür, 2011: 40). 1950'lerden, 1970'lere kadar matematiğe yönelik kaygının anlamını karşılama için "mathophobia, mathemaphobia" gibi terimler kullanılmıştır. Eğitimsel ve psikolojik çevrelerde, 1970'lerin ortalarında herkesin anlayacağı şekilde "Matematik kaygısı" terimi kullanılmaya başlanmıştır (Byrd, 1982: 40).

Richardson ve Suinn (1972: 51) matematik kaygısını "Günlük yaşamda ve akademik ortamlarda sayıların kullanılmasını ve matematiksel problemlerin çözülmesini engelleyen endişe ve gerginlik hissi" olarak tanımlarken, Dreger ve Aiken (1957: 344) "aritmetik ve matematiğe karşı oluşan duygusal tepki sendromu" olarak tanımlar (Aktaran: Baloğlu ve Balgalmış, 2010: 79). Matematik kaygısı, "matematiksel kavramları kullanması gerektiğinde bireyin oluşturduğu duygusal gerilim" olarak da tanımlanabilir (Kaja, 2002: 224). Yenilmez ve Özabacı (2003: 133) ise matematik kaygısını, "bireyin okul yaşamında ya da günlük yaşamında matematik problemlerinin çözümü, sayılarla ilgili işlemler yapmak gibi durumlarla karşılaştığında, duygusal gerilim veya kaygılanım şeklinde kendini gösteren bir durum" olarak tanımlar.

Smith (1997), matematik kaygısını matematikten hoşlanmama ve matematiğe yönelik olumsuz tutumlardan ziyade, öğrencilerin matematikle ilgili işlemlerde kendini huzursuz hissetmesi, sınavlarda başarılı olamayacağını düşünmesi, fiziksel bir gerginlik yaşaması ve bu tür işlemlerden korkması olarak tanımlar (Aktaran: Akın vd., 2011). Tobias ve Weissbrod'a göre (1980: 65) matematik kaygısı bireyin bir matematik problemi çözmesi gerektiğinde duyduğu panik, çaresizlik, uyuşma ve zihinsel bulanıklık durumudur.

Matematik kaygısı ile ilgili ilk çalışmalar, 1950'li yıllarda matematik öğretmenlerinin bireysel gözlemleri ile başlamıştır. Eğitim araştırmacıları 1970'li yıllara kadar bu konuyla ilgilenmemişlerdir. Matematik alanında yaşanan en önemli problemlerin başında bu konuda öğrencilerin yaşadıkları kaygı gelmektedir. Richardson ve Suinn, matematik kaygısı ile ilgili çok sayıda araştırma yapmışlardır (Baloğlu, 2001).

Matematik problemlerinin çözümünü anlamayan öğrenciler, işlemlerdeki başarısızlıkları sonucunda hayal kırıklığına uğralar. Zaman içinde gelişen olumsuz tepkiler de matematik kaygısının ortaya çıkmasına ve gelişmesine neden olur (Alkan, 2011: 90). Reyes (1984: 563), 1977'den itibaren matematik kaygısı ile ilgili yapılan araştırmaları incelemiştir; bazı araştırmalarda matematik programının ya da matematik öğretiminin nasıl matematik kaygısına yol açtığı tartışıldığını, bazılarında ise matematik kaygısını azaltmak için ne gibi müdahaleler yapılabileceğinin belirlendiğini ifade etmiştir.

Matematik kaygısı; mide krampı, vücudun ve avuç içinin terlemesi, kas gerilmesi, tedirginlik, güç nefes alma, kalp çarpıntısı, baş ağrısı ve huzursuzluğu içerir (Yalçın, 1997: 87). Matematik kaygısı derslerde ve günlük hayatta sayılarla uğraşırken ve problemler çözerken oluşan kaygı ve gerginlik duygularıdır (Aydın ve Dilmaç, 2004: 235 ). Neale'ye (1969) göre matematik kaygısı zekâ ya da yetenekten ziyade matematiğe yönelik tutumla ilgilidir (Aktaran: Baloğlu, 2001: 64). Matematik öğretiminde yaşanan olumsuzluklar sonucunda, bu bilim dalının anlaşılabilirliğinin yarattığı kaygı, sonuçta, bu derse karşı olumsuz tutumun ilköğretimin ilk yıllarında gelişmesine neden olur (Sırmacı, 2007: 57).

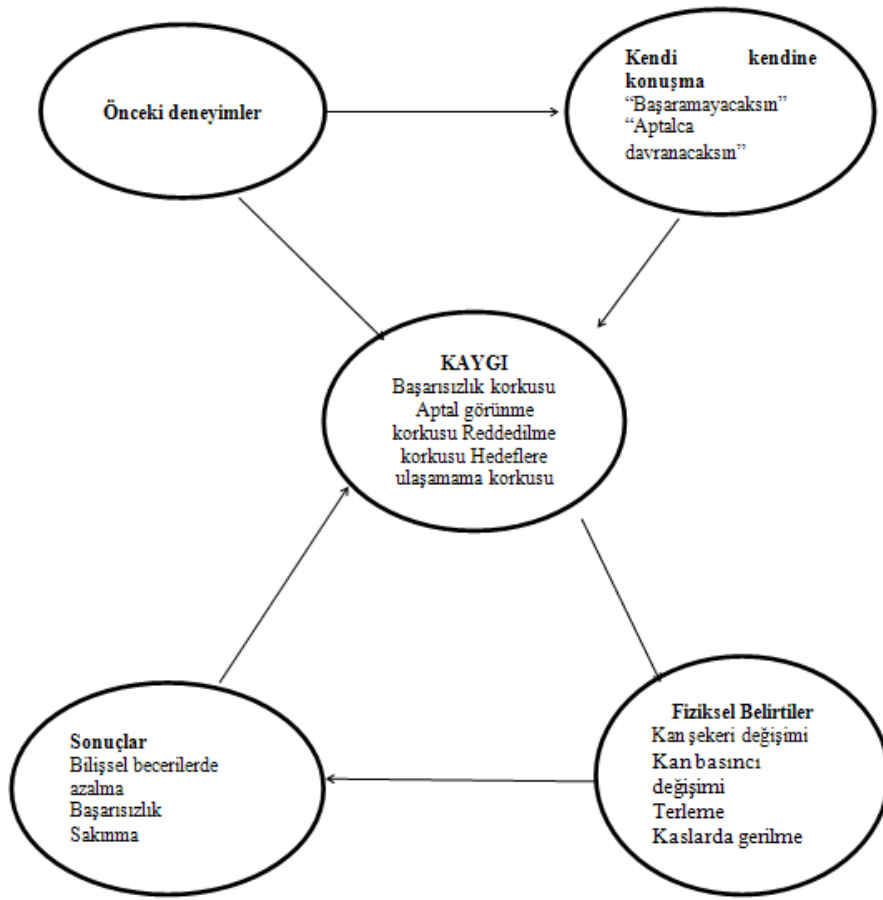
Hadfield ve McNeil (1994) matematik kaygısına neden olan etmenleri üç gruba ayırmıştır. Bunlar: çevresel, kişisel ve zihinsel etmenlerdir. Çevresel faktörler, sınıf ortamında yaşanan olumsuz deneyimler, ailesel baskılar, düşüncesiz öğretmenler, matematiğin kurallar bütünü olarak gösterilmesi gibi nedenleri içerir. Zihinsel etmenler, uygun olmayan öğretim stilleri ile öğretim yapılması, öğrenci tutumları, öğrencilerin kararlı olmaması, kendi kendine kuşku duyması, matematiksel yetenekler konusunda duyduğu güvensizlik ve matematiğin kullanılabilirliğine ilişkin algı eksikliğidir. Kişisel faktörler, utangaçlık sonucu soru sormaya karşı isteksizlik, düşük öz saygı, matematiği erkeklere ait bir alan olarak görmedir.

Reyes (1984) matematik kaygısının sürekli kaygı olmasından daha çok durumluk bir kaygı olduğu üzerinde durulduğunu belirtmiştir. Spielberger (1972) ve Baloğlu (2001) da matematik kaygısının durumluk kaygı olduğunu belirtmişlerdir.

Matematik kaygısı öğrenciliğin ilk yıllarında başlamaktadır. Öğretmen tutumunun yanında anne-baba tutumları da matematik kaygısının oluşmasında önemli bir etkidir (Bindak, 2005:443). Güler (1997) tarafından matematik kaygısının kaynağında bulunan etkenler, ailede ve okulda matematiğin, zeka ve yeteneğin asıl ölçüsü olarak yorumlanıp öğrencilere başarısızlık duygusu verilmesi, matematik öğretiminin yöntemlerinde yanlışlıklar yapılması ve aktif öğrenme becerilerinin kazandırılmaması, teknolojinin hızla gelişmesi, öğretmenlerin yetersizliği, ders kitaplarının yetersizliği şeklinde sıralanmaktadır. Alkan (2011) matematik kaygısının nedenlerini belirlemeye çalıştığı araştırmasının sonucunda, öğrencilerin matematik dersine ait kaygılarının dört temel nedene bağlı olduğunu bulmuştur. Bunlar; öğretmenlerden, öğrencilerin kendilerinden, ailelerinden ve arkadaşlarından kaynaklanan nedenlerdir. Öğretmenler ile ilgili sonuçlara bakıldığında; soru sorma, tahtada cevaplama ve oyunlaştırarak anlatma gibi ders içi aktivitelerin öğrencileri zaman zaman kaygılandığı ve kaygılarında artışa neden olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin kendilerinden kaynaklanan nedenler incelendiğinde; bazı öğrencilerin öz-yeterliliklerinin olmadığı ve bazı öğrencilerin de öz-yeterliliklerinin istenilen düzeyde gelişmediği ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerde, belki yaşlarının küçük olup yeterli donanıma sahip olmamalarından belki de çevreden gerekli desteği görememelerinden kaynaklanan mücadele etmeme duygusunun hâkim olduğu görülmüştür. Öğrenciler arkadaşlarının kendileriyle dalga geçmelerinin ya da geçebilecek olmalarının kendilerini kaygılandırıldığını vurgulamışlardır. Ailelerin matematik dersi konusunda yetersiz bilgiye sahip olduğu ve evde çocuklarına gerekli desteği sağlayamadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca ailelerin ev ödevi konusunda baskıcı tutumu öğrencilerin kaygılarını arttırmaya neden olan diğer bir faktördür.

Matematik kaygı süreci, 1984'te Dr. Charlie Mitchell tarafından aşağıdaki gibi modellenmiştir (Truttschel, 2002: 7):

Şekil 2.3. Matematik Kaygı Süreci



Modele göre bu durumun sonucu olarak, bireylerde kan şekeri değişimi, kan basıncı değişimi, terleme, evham, adale gerilmesi gibi olumsuz fiziksel belirtiler görülebilir. Model, bu aşamalardan geçen bireylerde küçülme/ aşağılanma, bilişsel yetenek azlığı, başarısızlık ve sakınma gibi negatif davranışların görülebileceğine de işaret etmektedir. Genel anlamda, bu modelde belirtildiği gibi süreç bu döngü içerisinde işleyerek, yüksek matematik kaygısına sahip bireylerin yetişmesine zemin hazırlamaktadır (Truttschel, 1992).

## 2.4.İlgili Araştırmalar

### 2.4.1. Yurt İçi Araştırmalar

Tağ (2000) çalışmasında, matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutum arasındaki karşılıklı ilişkiyi öğretmen, baba ve anne niteliklerini içererek modellemeyi amaçlamıştır. Matematik başarısı ile matematik tutumu arasında karşılıklı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, matematik öğrenmede kendine güven, matematik başarısına yönelik tutum, matematiğin kullanılabilirliği, matematik kaygısı, matematik başarısı, matematikte başarıma güdüsü, matematiğe yönelik tutumu pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlamıştır. Erkek alanı olarak matematik, matematiğe yönelik tutumu negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlarken, matematik başarısını pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde tanımlamıştır. Öğretmen niteliği, matematiğe yönelik tutumu ve matematik başarısını pozitif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemiştir. Baba niteliği, matematiğe yönelik tutumu ve matematik başarısını pozitif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemiştir. Anne niteliği ise matematik başarısını pozitif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilerken, matematiğe yönelik tutumu negatif ve doğrudan istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemiştir.

Gökçe (2005) çalışmasında, matematik ve geometri başarısı ile ilgili faktörleri modellemiş olup, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen Öğrenci Başarısının Belirlenmesi Sınavı (ÖBBS-2002) verilerini kullanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, oluşturulan modellerde sosyo-ekonomik düzey tüm sınıf düzeylerinde matematik ve geometri başarısına olumlu bir etki yapmaktadır. Öğretmen merkezli aktiviteler ile öğrencilerin matematik ve geometri başarısı arasında olumlu bir ilişki olduğu saptanmıştır. Diğer yandan, öğrenci merkezli aktiviteler ile matematik ve geometri başarısı arasında olumsuz bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, matematik ve fen derslerine yönelik başarı ve ilgi algısının artmasıyla, tüm sınıf düzeylerindeki matematik ve geometri puanlarının da arttığı gözlemlenmiştir.

Haşlamam (2005) çalışmasında, Programlama derslerini alan öğrencilerin özdüzenleyici öğrenme stratejileri (değer verme, dışsal hedefe yönelme, hedef belirleme, yineleme, özyansına, özyeterlik algısı, çaba harcama, akran işbirliği, zaman yönetimi) ile başarı arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Aynı değişkenlerin kızlar ve erkeklerde gösterdiği farklılıklar da çalışmada yer almıştır. Araştırmada, öğrencilerin değer verme, dışsal hedefe yönelme, hedef belirleme, yineleme, özyansına, özyeterlik algısı, çaba gösterme, akran işbirliği ve zaman yönetiminden oluşan özdüzenleyici öğrenme stratejilerinin başarının % 71'ini açıkladığı bulunmuştur. Bu durum kız öğrenciler için %76, erkek öğrenciler için %71'dir. Kız öğrencilerde özyeterlik algısı, zaman yönetimi, hedef belirleme stratejilerinin başarı ile anlamlı ve pozitif ilişkisi, yineleme stratejisinin anlamlı ve negatif ilişkisi olduğu görülmüştür. Erkek öğrencilerin özyeterlik algısı, zaman yönetimi, dışsal hedefe yönelme stratejilerinin başarı ile anlamlı ve pozitif ilişkisi, yineleme stratejisinin anlamlı ve negatif ilişkisi olduğu görülmüştür.

Ceylan ve Berberoğlu (2007), Üçüncü Uluslararası Fen ve Matematik Çalışmasına (TIMSS, 1999) katılan Türk öğrencilerden elde edilen verileri kullanarak, fen başarısı ile ilişkili faktörler doğrusal yapısal modelleme ile belirlemeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin başarısızlık algısı, öğrenci merkezli etkinlikler ve öğrencilerin fene yönelik tutumları ile öğrencilerin fen başarıları arasında negatif yönde ilişkiler gözlenirken, öğretmen merkezli etkinlikler ile öğrencilerin fen başarıları arasında olumlu yönde ilişki bulunmuştur. Fen başarısı ile en çok ilişki veren değişkenin, öğrencilerin başarısızlık algıları olduğu ortaya çıkmıştır.

Nazlıççek (2007) araştırmasında, 10. sınıf öğrencilerinin, matematik başarıları ile matematikle ilgili akademik benlikleri, matematik kaygıları, matematiğin doğasına ilişkin inanışları, geçmiş matematik başarıları ve mantıklı düşünme yetenekleri arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsünü incelemiştir. Araştırmanın bulguları, matematik başarısı, matematikle ilgili akademik benlik, matematiğin doğasıyla ilgili inanışlar, matematik kaygısı, mantıklı düşünme yeteneği ve geçmiş matematik başarısı arasındaki tüm ikili ilişkilerin anlamlı olduğunu ortaya

koymaktadır. Model analizi sonuçlarına göre, sadece geçmiş matematik başarısı ve matematikle ilgili akademik benlik kavramı matematik başarısını doğrudan anlamlı bir şekilde yordamaktadır. Matematik kaygısı ve matematiğin doğasıyla ilgili inanışlar matematikle ilgili akademik benlik aracılığıyla matematik başarısını etkilemektedir. Mantıklı düşünme yeteneğinin matematik başarısının doğrudan anlamlı bir yordayıcısı olmadığı ancak araştırmancının diğer bağımsız değişkenler aracılığıyla dolaylı bir şekilde matematik başarısını etkilediği belirlenmiştir. Böylece geliştirilen modelle matematik başarısındaki varyansın %48'inin açıklanabildiği görülmüştür.

Aydın (2007) araştırmasında, bilişin bilgisi ve bilişin düzenlemesinin geometride ifadesel bilgi, koşullu bilgi ve işlemsel bilgiye etkilerini belirlemeyi ve geometride ifadesel bilgi, koşullu bilgi ve işlemsel bilgi arasındaki karşılıklı ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Üstbilişsel ve bilgi faktörleri arasındaki ilişkiler onuncu sınıf ortaöğretim öğrencilerinin verileri kullanılarak modellenmiştir. İki üst bilişsel (bilişin bilgisi, bilişin düzenlemesi) ve üç bilgi (ifadesel bilgi, koşullu bilgi, işlemsel bilgi) faktörü arasındaki ilişkiler test edilmiştir. Araştırmanın bulguları şöyledir: İfadesel bilgi, koşullu ve işlemsel bilgiyi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemektedir; işlemsel bilgi, koşullu bilgi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı direkt etkiye sahiptir; ifadesel bilgi, işlemsel bilgi üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı indirekt etkiye sahiptir; bilişin bilgisi işlemsel bilgiyi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilemektedir; bilişin düzenlemesi, işlemsel bilgi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı fakat negatif direkt etkiye sahiptir; bilişin bilgisi, koşullu ve işlemsel bilgi üzerinde pozitif indirekt etkilere sahiptir; bilişin düzenlemesi koşullu ve işlemsel bilgi üzerinde negatif indirekt etkilere sahiptir; bilişin bilgisi ve bilişin düzenlemesi ifadesel ve işlemsel bilgi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir direkt etkiye sahip değildir. Sonuçlar bilişsel bilginin en güçlü direkt etkisinin işlemsel bilgi üzerinde olduğunu ve ifadesel bilginin koşullu bilgi üzerindeki direkt etkisinin işlemsel bilgi üzerindeki direkt etkisinden daha güçlü olduğunu göstermiştir.

Öveç'in (2007) araştırmasının sonucuna göre öz-bilinç ile depresyonun, anksiyete ve stres öz-duyarlık tarafından anlamlı biçimde açıklandığı söylenebilir. Ayrıca yapılan korelasyonda, öz-duyarlığın öz-sevecenlik, paylaşımların farkında olma ve bilinçlilik boyutları öz-bilincin kendini düşünme, stil bilinçliliği ve sosyal anksiyete boyutları ile negatif, içsel öz-farkındalık ve görünüm bilinçliliği boyutları ile pozitif ilişkili bulunmuştur. Öz-duyarlığın öz-yargılama, izolasyon ve aşırı özdeşleşme boyutları kendini düşünme, stil bilinçliliği ve sosyal anksiyete ile pozitif, içsel öz farkındalık ve görünüm bilinçliliği boyutları ile negatif ilişkili bulunmuştur. Yine öz-duyarlığın öz-sevecenlik, paylaşımların farkında olma ve bilinçlilik alt boyutları depresyon, anksiyete ve stresle negatif, öz-yargılama, izolasyon ve aşırı özdeşleşme alt boyutları ise depresyon, anksiyete ve stresle pozitif ilişkili bulunmuştur. Son olarak öz-duyarlık ve öz-bilinç açısından cinsiyete göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Kocakaya (2008) araştırmasında, lise öğrencilerinin öğrenci başarısını etkileyen etmenleri ve bu etmenler arasındaki ilişkileri path analizi tekniği ile incelemeyi, path analizinin alan eğitimi çalışmalarına uygunluğunu tartışmayı amaçlamıştır. Bu amaçla öğrenci başarısındaki değişim incelenirken, öğrenme yaklaşımı olarak Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme (BDİÖ) ve Bilgisayar Destekli 7E (BD7E); demografik özellikler olarak annenin eğitim seviyesi, ailenin gelir düzeyi, cinsiyet, babanın eğitim seviyesi ve ilköğretim diploma notu, duyuşsal özellikler olarak da öğrencilerin bilgisayara ve fizik dersine yönelik tutumları ile fizik dersine yönelik özyeterlik ve algısı seçilmiştir. Yapılan analizler sonucu, grupların her ikisinde de öğrencilerin başarı testinde, tüm testten aldıkları puanlarla birlikte bilişsel düzeyin bilgi, kavrama ve uygulama basamağından aldıkları puanların yanı sıra kavram testinden aldıkları puanların ön-teste kıyasla son-testte önemli bir artış gösterdiği ( $p < 0,05$ ) saptanmıştır. Uygulama sonunda, öğrencilerin hem fizik ve bilgisayara yönelik tutumlarında hem de fizik dersine yönelik öz yeterlik ve algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Path analizi ile yapılan incelemeler sonucunda; demografik özelliklerin öğrencilerin bu çalışmadan elde ettikleri fizik başarıları üzerinde bir etkiye sahip olmadığı saptanırken, aynı özelliklerden annenin eğitim düzeyi ile ailenin gelir düzeyinin

öğrencinin ilköğretim başarı notları üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu, cinsiyet ve babanın eğitim düzeyinin ise öğrencinin ilköğretim başarısında etkili olmadığı saptanmıştır. Duyuşsal özelliklerin başarıya etkisinde ise öğrencilerin bilgisayara ve fizik dersine yönelik tutumları ile özyeterlik ve algılarının öğrencilerin kavram başarılarında etkili bir faktör olmadığı belirlenmiştir.

Işık (2008) araştırmasında, alana bağımlı/ alandan bağımsız bilişsel stil, uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutum ile geometri başarısının ne derece açıklanacağını belirlemeyi amaçlamış, araştırma sonucunda dört değişken regresyon modeline girmiş ve geometri başarısındaki değişimin %47'sini açıklamıştır. Öğrencilerin geometri başarılarındaki değişimi en iyi açıklayan değişkenin bilişsel stil olduğu, diğer değişkenlerin de öğrencilerin geometri başarılarını açıklamada istatistiksel olarak önemli katkı sağladığı bulunmuştur. Bulgular, alana bağımlı ve alandan bağımsız bilişsel stilin geometri konularını öğrenmede büyük öneme sahip olduğunu ve geometri eğitiminde dikkate alınması gereken bir değişken olduğunu göstermiştir.

Uysal (2010), ilköğretim öğrencilerinin bilimle ilgili epistemolojik inançları, öğrenme ortamları ile ilgili algıları, öğrenme yaklaşımları ve fen başarıları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Bu amaçla, sözkonusu değişkenler arasındaki ilişkileri açıklayan bir model önerilmiş ve bu model yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak test edilmiştir. İstanbul, Ankara, İzmir, Diyarbakır, Van, Antalya, Afyon, Eskişehir ve Samsun illerinde bulunan 139 farklı devlet okulunda öğrenim gören toplam 2702 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen nihai model, öğrencilerin öğrenme ortamlarıyla ilgili algılarının bilimle ilgili epistemolojik inançlarını ve öğrenme yaklaşımlarını doğrudan etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerin bilimle ilgili epistemolojik inançları ise, öğrenme yaklaşımları ile fen başarılarına etki etmekte ve son olarak öğrencilerin öğrenme yaklaşımları fen başarılarını etkilemektedir.

Dursun (2010) çalışmasında, ilköğretim öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri, geometriye yönelik özyeterlik algıları ve uzamsal kaygıları arasındaki ilişkiyi cinsiyet ve devam edilen program açısından incelemiştir.

Ayrıca ilköğretim öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme yetenekleri, geometriye yönelik özyeterlik algıları ve uzamsal kaygıları arasındaki ilişki de incelenmiştir. Veriler, Ankara'daki dört büyük üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği, ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliği programlarının üçüncü ve dördüncü sınıflarında öğrenim görmekte olan 1007 öğretmen adayından elde edilmiştir. Analiz sonuçları devam edilen programlar arasında uzamsal görselleştirme yeteneği açısından anlamlı fark olduğunu göstermiştir. İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yeteneği puanları, ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliği öğrencilerinkinden anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Ayrıca, erkeklerin uzamsal görselleştirme puanlarının kızlarinkinden anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuçlar okul öncesi öğretmenliği öğrencilerinin geometriye yönelik öz- yeterlik algılarının hem ilköğretim matematik öğretmenliği hem de ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinkinden anlamlı derecede düşük olduğunu göstermiştir. Bunun yanında, kız öğretmen adaylarının geometriye yönelik özyeterlik algıları erkek öğretmen adaylarının özyeterlik algılarından anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Uzamsal kaygı seviyesi açısından anlamlı fark ise sadece ilköğretim matematik öğretmenliği ve ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri arasında bulunmuştur ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin uzamsal kaygı seviyeleri ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında, okul öncesi öğretmenliği öğrencilerinin uzamsal kaygıları diğer programlardaki öğrencilere nazaran daha düşüktür. Üç programda da öğretmen adaylarından erkeklerin uzamsal kaygı seviyeleri kızlarinkinden daha düşük bulunmuştur. Son olarak, Pearson product-moment korelasyon analizi sonuçları uzamsal görselleştirme yetenekleri, geometriye yönelik öz-yeterlik algı puanları arasında pozitif ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, uzamsal görselleştirme yetenek ve uzamsal kaygı puanları ve uzamsal kaygı ve geometriye yönelik özyeterlik puanları arasında da negatif korelasyon bulunmuştur.

Özkeleş-Çağlayan (2010) araştırmasında, lise 1. sınıf öğrencilerinin geometri dersine yönelik özyeterlik algısı ve tutumunun geometri dersi akademik başarısını

yordama derecesini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, geometri dersine yönelik özyeterlik algısının ve geometri dersine yönelik tutumun geometri dersi akademik başarısını yordadığı görülmüştür. Cinsiyete göre yapılan analizlerde ise kız öğrencilerde geometri dersine yönelik özyeterlik algısı ve tutumun geometri dersi akademik başarısını yordadığı, erkek öğrencilerde ise geometri dersine yönelik özyeterlik algısının geometri dersi akademik başarısını yordadığı, geometri dersine yönelik tutumun ise geometri dersi akademik başarısını yordamadığı görülmüştür.

Kalender (2010) çalışmasında, sosyoekonomik durum, okul faktörleri (sınıf ortamı ve sınıf içi etkinlikler) ve duyuşsal değişkenlerin (motivasyon, özyeterlik, matematik kaygısı, matematik ve matematik öğretiminin doğası hakkındaki inançlar, öğrencilerin, öğretmen ve ebeveynlerinin kendilerine karşı tutumları hakkındaki algıları) Ankara'daki 9. sınıf öğrencilerinin matematik başarısı üzerindeki etkilerini yapısal eşitlik modeli ile incelemiştir. Çalışmanın sonuçlarından bazıları şöyledir: Ana çalışmada, sosyoekonomik durum matematik başarısı üzerinde güçlü bir etkiye sahipken öğrenci-merkezli etkinlikler genellikle öğrencilerin matematik başarılarını olumlu yönde fakat dolaylı biçimde etkilerken, öğretmen-merkezli etkinlikler duyuşsal değişkenler üzerinde negatif yönde etkilere sahiptir. Fakat Anadolu ve meslek liseleri için bu negatif etki matematik başarısı üzerinde olumluya dönüşmüştür. Ana çalışmada, sınıf ortamı, özyeterlik ve matematiğe karşı motivasyona etkisinin yanında matematik başarısına pozitif olarak doğrudan etkiye sahiptir. Genel olarak, duyuşsal değişkenler matematik başarısı üzerinde pozitif etkilere sahiptirler. Fakat matematik kaygısı genel liseler dışında matematik başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin, öğretmen ve ebeveynlerinin kendilerine karşı tutumları ve beklentileri hakkındaki algıları matematik başarısı üzerinde dolaylı olarak olumlu etkisi olduğuna işaret etmektedir.

Başaran (2011) araştırmasında, üniversite öğrencilerinin çalışma alışkanlıkları, özyeterlik algıları, problem çözme stratejileri, demografik profilleri, matematiksel düşünme ve akıl yürütme yetkinlikleri belirlenerek, bu faktörlerden oluşturulan üç

yapısal eşitlik modeli test edilmiştir. Veriyi en iyi açıklayan bir yapısal eşitlik modeli seçilerek Ankara ve Kuzey Kıbrıs bölgeleri için faktör yapısındaki benzerlik ve farklılıklar bölgelere göre araştırılmıştır. Son olarak, çift yönlü MANOVA ve üç yönlü ANOVA analizleri kullanılarak cinsiyet, bölge ve sınıfa göre ayrı ayrı ve ikili, üçlü etkileşim etkilerine bakılarak önceden belirlenmiş faktörler arasındaki farklar saptanmıştır. Test edilmiş üç modelin ortak bulguları şunlardır: matematik özyeterlik algısının her iki beceriye anlamlı pozitif etkisi saptanmışken motivasyonun (içsel, dışsal ve başarı) temel becerilere negatif yönde direkt etkisi ve ileri düzey becerilere ise negatif indirekt katkısı olduğu belirlenmiştir. Faktör yapısının bölgeler arası değişmezliği her iki bölge için de birkaç fark dışında benzerlik göstermektedir. Ankara bölgesi toplam örneklem için test edilen model yapısına benzer bir faktör yapısı gözlemlenirken, Kuzey Kıbrıs bölgesi için modelde faktörler arası herhangi bir anlamlı ilişki saptanmamıştır. Faktörler ve toplam test üzerindeki cinsiyet, sınıf ve bölge farklarıyla ilgili sonuçlar; kızların erkeklere göre daha anlamaya odaklı olduğu; üniversite dördüncü ve beşinci ve üçüncü sınıf öğrencilerin ikinci sınıflara göre düzensiz çalışma alışkanlıklarını daha sık kullandığı saptanmıştır. Buna ek olarak, dördüncü ve beşinci sınıftakilerin ikinci ve üçüncü sınıftaki öğrencilere göre her iki beceri türü açısından daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Üniversite birinci sınıf öğrenciler ileri düzey becerilerde ikinci sınıf öğrencilerden daha iyi bir performans göstermiştir. Ankara'daki öğrencilerin Kuzey Kıbrıs'takilere göre her iki beceride de daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Bu çıkarım tüm test sonuçları için de geçerlidir. Ayrıca, her iki beceri için, "bölge, sınıf" ikili etkileşim farkı bulunmuştur. Tüm test sonucunda, "bölge, cinsiyet", "bölge, sınıf", "cinsiyet, sınıf" ve "bölge, cinsiyet ve sınıf" etkileşimlerinin de anlamlı olduğu saptanmıştır.

Emmioğlu (2011) araştırmasında matematik başarısı, istatistiğe yönelik tutumlar ve istatistik kazanımları arasındaki yapısal ilişkileri incelemiştir. Katılımcılar, Türkiye'de bir üniversitede lisans ve lisansüstü eğitimlerini sürdüren mühendislik, iktisat, eğitim gibi farklı alanlarda öğrenim görmekte olan ve istatistik dersi alan 247 öğrenciden oluşmaktadır. Veriler Tükçe'ye uyarlanan İstatistiğe yönelik Tutum Anketi (İYTA) kullanılarak toplanmıştır. İstatistiğe yönelik Tutum Anketi, istatistik tutumlarının altı alt boyutunu ölçmektedir. Bunlar bilişsel yeterlilik,

değer, zorluk, çaba, ilgi ve duygudur. Bu boyutlardan alınan yüksek puanlar öğrencilerin istatistiğe yönelik olumlu tutumlarının olduğunu göstermektedir. İstatistiğe yönelik Tutum Anketi, öğrencilerin matematik başarıları ile ilgili kişisel görüşleri ve istatistik kazanımlarını ölçen ek maddeler de içermektedir. Betimleyici istatistik analizleri sonucunda katılımcıların zorluk ve ilgi alt boyutlarında nötr tutumlara sahip oldukları, diğer alt boyutlarda ise olumlu tutumlara sahip oldukları görülmüştür. İstatistik kazanımlarının matematik başarısı, duygu, bilişsel yeterlilik, ilgi, çaba ve değer değişkenleri ile anlamlı derecede ilişkili olduğu görülmüştür. Önerilen yapısal regresyon modelini test etmek amacıyla, yapısal eşitlik modellemesi (YEM) analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda duygu, değer, bilişsel yeterlilik ve ilgi değişkenlerinin istatistik kazanımları üzerine toplam etki değerlerinin yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Matematik başarısı ve çaba değişkenlerinin istatistik kazanımları üzerine toplam etki değerlerinin küçük fakat istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin istatistiğin zorluğuna yönelik tutumlarının ise istatistik kazanımlarını açıklamada toplam etkisinin olmadığı bulunmuştur. Önerilen model istatistik kazanımları toplam varyansınının %66'sını istatistiksel olarak anlamlı derecede açıklamaktadır.

Yamaç (2011) araştırmasında, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin motivasyonel inançları, bilişsel ve bilişüstü öz-düzenleme stratejileri, matematik dersine yönelik tutum ve başarıları arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca araştırmada motivasyonel inançlar ve bilişsel ve bilişüstü öz-düzenleme stratejileri cinsiyete göre incelenmiştir. Öz-yeterlik ve sınav kaygısı matematik başarısını açıklamasına rağmen, içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, görev değeri, kontrol inancı ve bilişsel ve bilişüstü öz-düzenleme stratejileri ile matematik başarısı arasında bir ilişki bulunamamıştır. İkinci olarak, öz-yeterlik, sınav kaygısı, görev değeri, içsel hedef yönelimi ve bilişüstü öz-düzenleme stratejileri matematik tutumunu açıklarken, dışsal hedef yönelimi, kontrol inancı ve bilişsel stratejilerin tutum üzerinde bir etkisine rastlanmamıştır. Ayrıca, görev değeri, içsel hedef yönelimi ve öz-yeterlik, bilişsel ve bilişüstü öz-düzenleme stratejilerini açıklarken, dışsal hedef yönelimi, kontrol inancı ve sınav kaygısının bilişsel ve bilişüstü öz-düzenleme stratejileri üzerinde etkisi bulunamamıştır. Son olarak, motivasyonel

inançlar ile bilişsel ve bilişüstü öz- düzenleme stratejilerinde cinsiyete göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Yılmaz (2011) araştırmasında, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik güdüsü, kaygısı, özyeterlik inancı ve öz kavramı ile matematik dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında, Ankara ili Şereflikoçhisar ilçesine bağlı 17 ilköğretim okulunda okuyan, 545 6.sınıf, 473 7. sınıf ve 509 8.sınıf olmak üzere toplam 1527 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; öğrencilerin matematik dersi ile ilgili duyuşsal özelliklerinin, matematik dersine yönelik tutumdaki varyansın 6.sınıflarda %79'unu, 7. sınıflarda %88'ini, 8. sınıflarda %82'sini açıkladığı saptanmıştır. Sonuç olarak öğrenci güdüsü, matematik özyeterlik inancı, matematik öz kavramı, başarı güdüsü değişkenlerinin matematik dersine yönelik tutumun önemli yordayıcıları olduğu belirlenmiştir.

Sapancı (2011) araştırmasında, öğrencilerin kişilik, bilişüstü ve akademik başarılarının yapısal eşitlik modellemesi ve başarıdaki öğrenme stili farklılıklarını araştırmıştır. Kişilik, bilişüstü ve akademik başarı arasındaki ilişkileri belirlemek için yapısal eşitlik modellemesi yöntemi kullanılırken, başarıdaki öğrenme stili farklılıklarını test etmek için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır: Kişiliğin duygusal dengesizlik ve yumuşak başlılık boyutlarının bilişüstü ile negatif yönlü anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu; deneyime açıklık ve sorumluluk faktörlerinin bilişüstü ile pozitif yönlü anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu; dışa dönüklüğün ise bilişüstü ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığı bulunmuştur. Bilişüstü ile akademik başarı arasında ise olumlu yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin bilişüstü düzeyleri arttıkça akademik başarıları da artmakta, bilişüstü düzeyi azaldıkça akademik başarıları da düşmektedir. Araştırmada kullanılan yapısal eşitlik modeline göre, kişiliğin dışadönüklük dışındaki faktörleri, öğrencilerin sahip olduğu bilişüstü düzeyini etkilemekte, bilişüstü ise akademik başarıyı etkilemektedir. Kişilik ile akademik başarı arasındaki ilişki bilişüstü aracılığı ile kurulmaktadır. Araştırmada,

öğrencilerin öğrenme stillerine göre başarılarının farklılaştığı, bu farkın ise ayrıştırılan öğrenme stiline başarı ortalamasının değiştiren öğrenme stiline daha büyük olmasından kaynaklandığı görülmüştür.

Akın ve Kurbanoglu (2011), matematik kaygısı, matematiğe yönelik tutum ve matematik özyeterlikleri arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modellemesi kullanarak araştırmıştır. Sakarya Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 372 üniversite öğrencisi ile yürütülen araştırmanın sonucunda, matematik kaygısı olumlu tutum ve özyeterlik arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Yol analizi sonuçlarına göre, özyeterlik olumlu tutumları pozitif olarak, olumsuz tutumları ise negatif olarak yordamaktadır. Ayrıca özyeterlik ve olumlu tutum matematik kaygısını negatif olarak tahmin etmektedir.

Gün (2011) öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını, bu tutumları oluşturan bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenleri bakımından incelemeyi; öğrencilerin matematik öğretmenlerinin öğretmenlik mesleği ile ilgili algıları, öğrencilerin matematik öğretmenlerinin ve ana babalarının onlara yönelik tutumları ve beklentileri ile ilgili algıları, öğrenciye ait bazı duyuşsal değişkenler ve matematiğe evde ayırdıkları zaman arasındaki ilişkileri incelemeyi ve öğrencilerin matematik öğretmenlerinin öğretmenlik mesleği ile ilgili algıları, öğrencilerin matematik öğretmenlerinin ve ana babalarının onlara yönelik tutumları ve beklentileri ile ilgili algıları ile matematiğe yönelik tutumun üç boyutu arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda matematiğe yönelik tutum, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olarak üç faktör ile açıklanmaktadır; öğrencilerin matematik öğretmenlerinin öğretmenlik mesleği ile ilgili algıları, öğrencilerin matematik öğretmenlerinin ve ana babalarının onlara yönelik tutumları ve beklentileri ile ilgili algıları, onların matematiğin kullanılabilirliği ve önemi hakkındaki düşüncelerini, matematik öğrenmede öz güvenlerini, matematiği sevmelerini, matematik kaygılarını, matematiğe yönelik davranışlarını ve matematiğe evde ayırdıkları zamanı istatistiksel ve anlamlı bir şekilde açıklamaktadır ve öğrencilerin matematik öğretmenlerinin öğretmenlik mesleği ile ilgili algıları, öğrencilerin matematik öğretmenlerinin ve ana babalarının onlara yönelik tutumları ve

beklentileri ile ilgili algıları, matematiğe yönelik tutumun üç boyutunu istatistiksel ve anlamlı bir şekilde açıklamıştır.

Kayan-Fadlemula (2011) araştırmasında, ilköğretim matematik eğitimi ile ilgili bazı bilişsel, güdüsel ve davranışsal kavramları bir araya getirip, bu kavramlar arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri açıklayan bir yapısal model oluşturmuştur. Ankara'da 1019 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada, öğrencilerin matematik öğrenmeye ilişkin hedef yönelimleri, derse yönelik hedef algıları, öz-yeterlik inanışları, öz-düzenleme strateji kullanımları ile matematik başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde edilen modele göre, öğrencilerin matematik dersine yönelik hedef algıları, kişisel hedef yönelimleri ile doğrudan ilişkili bulunmuştur. Bu hedef yönelimlerinin arasında sadece öğrenme yönelimi, öğrencilerin strateji kullanımlarıyla ve dolaylı olarak matematik başarıları ile ilişkili bulunmuştur. Öğrencilerin kullandıkları öğrenme stratejileri arasında sadece ayrıntılandırma strateji kullanımı matematik başarıları ile anlamlı ilişkili bulunmuştur. Bunun yanında öz-yeterlik hem doğrudan hem de dolaylı olarak öğrencilerin hedef yönelimleri, öğrenme strateji kullanımları ve matematik başarıları ile ilişkili bulunmuştur.

Reçber (2011) çalışmasında, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik öz yeterlik algısı, matematik kaygısı, matematik dersine karşı tutum ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi, cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre incelemiş ve bu değişkenlerin matematik başarısını yordama düzeyini araştırmıştır. İki yönlü varyans analizi sonuçları, cinsiyetin çalışmadaki her kişisel değişken üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya konmuştur. Okul türünün ise sadece tutum değişkeni üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca regresyon analiz sonuçları, öz yeterlik, kaygı, tutum ve cinsiyet değişkenleri ile başarı değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu dolayısıyla okul türü dışındaki her bir değişkenin başarıyı anlamlı bir şekilde yordama gücüne sahip olduğunu göstermiştir.

Kılıç (2011) araştırmasında, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarıları, genel başarıları, matematik dersine yönelik güdülenmeleri, tutumları ve

matematik kaygıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Analiz sonuçlarında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum ve kaygılarında cinsiyete yönelik anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Matematik dersine olan güdülenmelerinin ise cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği ve bu farklılığın da erkek öğrenciler lehine olduğu bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin matematik notları ile genel notları arasında pozitif yönlü ve yüksek düzeyde, matematik notları ile matematik kaygısı arasında negatif ve orta düzeyde, matematik notları ile matematik dersine yönelik güdülenmeleri ve matematik notları ile derse yönelik tutumları arasında pozitif ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin matematik dersine yönelik güdülenmesi ile matematik kaygısı arasında, matematik kaygısı ile matematik dersine yönelik tutumları arasında negatif yönlü ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Matematik dersine olan güdülenmeleri ile derse yönelik tutumları arasında ise pozitif yönlü ve yüksek düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kaygı, tutum ve güdülenmelerinin sınıf düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılaştığı da belirlenmiştir.

Kurbanoglu ve Takunyacı (2012)'nin lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlik inançlarının, cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi açısından anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını incelediği çalışmanın örneklemini, üç lisede okuyan toplam 418 öğrenci oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin cinsiyeti ile kaygı, tutum ve öz-yeterlik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını, ancak öğrencilerin okul türü ve sınıf düzeylerine göre kaygı, tutum ve öz-yeterlik inançları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu göstermiştir.

Özdil (2012), çalışmasında matematiksel düşünmenin sınıf-içi ve sınıflar-arası aşamada faktör yapısını belirlemeyi, farklı matematiksel düşünme tipleri arasındaki ilişkilerin sınıf-içi ve sınıflar-arası aşamalardaki değişimini araştırmayı ve farklı matematiksel düşünme tipleri arasındaki karşı-aşama ilişkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Önceki araştırmalar türev kavramında matematiksel düşünmenin, sınıf-içi ve sınıflar-arası faktör yapısı araştırılarak ve farklı matematiksel düşünme tipleri arasındaki direkt, indirekt ve karşı-aşama ilişkileri incelenerek genişletilmiştir.

Birbirinden bağımsız iki örnekleme sınıflar içine geçmiş lisans öğrencilerini içeren kesitsel veri setinin çok aşamalı analizleri matematiksel düşünmenin sınıf-içi aşamada eylemsel, görüntüsel, algoritmik, cebirsel, biçimsel ve belitsel düşünme tiplerini içerdiğini göstermekte iken sınıflar-arası aşamada ise biçimsel-belitsel, yöntemsel- sembolik ve kavramsal-şekilsel düşünme tiplerini kapsadığını göstermiştir. İki-aşamalı matematiksel düşünme modelinin ana bulguları şöyledir: eylemsel, görüntüsel, algoritmik, cebirsel, biçimsel ve belitsel düşünme temelde biçimsel ve algoritmik düşünmenin işlevi ile değişmektedir; biçimsel-belitsel düşünmenin en güçlü direkt etkisi yöntemsel-sembolik düşünme üzerindedir; sınıflar-arası aşamada matematiksel düşünme ilişkileri döngüsel bir yapıya sahiptir; sınıf-içi düşünme yapıları biçimsel- belitsel, yöntemsel-sembolik, ve kavramsal-şekilsel düşünme tipleri arasındaki ilişkilere aracılık etmektedir ve sınıflar-arası düşünme yapıları eylemsel, görüntüsel, algoritmik, cebirsel, biçimsel, ve belitsel düşünme tipleri arasındaki ilişkilere aracılık etmektedir. Kategorik değişkenlerle çok aşamalı açımlayıcı faktör analizi, çok aşamalı doğrulayıcı faktör analizi, ve çok aşamalı yapısal denklem modelleme kullanımında karşılaşılabilecek sorunlar belirtilmiştir.

Eryılmaz- Çevirgen (2012), araştırmasında 12. sınıf öğrencilerinin prizma ve piramit hakkında geometri bilgileri, uzamsal yetenekleri, cinsiyetleri ve okul türleri arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmayı amaçlamıştır. Bilgi faktörleri (tanımsal, koşullu ve işlemsel bilgi), uzamsal yetenek faktörleri (uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve uzamsal algı yeteneği), cinsiyet ve okul türleri (Anadolu lisesi ve genel lise) arasındaki ilişkileri test etmek için path analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin tanımsal, koşullu ve işlemsel bilgileri arasında iki yönlü ilişki olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, sonuçlar uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve uzamsal algı yetenekleri arasında iki yönlü ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bilgi faktörleri ve uzamsal yetenek faktörleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde, öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin üç boyutlu geometri başarıları üzerindeki önemi açığa çıkmaktadır. Uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerinin tüm bilgi faktörleri üzerinde doğrudan etkisi vardır. Ek olarak, uzamsal algı yeteneğinin tanımsal bilgi ve işlemsel bilgi üzerine doğrudan etkisi

vardır. Ayrıca, okul türü öğrencilerin tanım bilgisi, koşul bilgisi, işlem bilgisi, uzamsal görselleştirme yeteneği, zihinsel döndürme yeteneği, uzamsal algı yeteneği üzerinde pozitif doğrudan etkiye sahiptir. Bu etkiler Anadolu liselerinde okumakta olan öğrencilerin genel liselerdeki öğrencilere göre üstünlüğünü göstermektedir. Buna ek olarak, cinsiyetin zihinsel döndürme yeteneği, uzamsal algı yeteneği ve tanımsal bilgi üzerine doğrudan etkisi olduğu bulunmuştur. Sonuçlar zihinsel döndürme ve uzamsal algı yeteneklerinde erkeklerin üstünlüğünü göstermesine rağmen, cinsiyetin tanımsal bilgi üzerindeki doğrudan etkisi kızların üstünlüğünü göstermektedir.

Taştan (2012) araştırmasında, gizil bir değişken olan başarıya etki eden faktörleri YEM kullanarak incelemeyi ve bu faktörlerin başarı üzerindeki etki derecelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu okulda öğrenim gören 324 öğrenciye; okul, ders, arkadaş, kişilik, motivasyon ve başarı gizil değişkenlerini irdeleyen sorular yöneltilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, okul, ders ve kişilik değişkenlerinin başarı değişkeni üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu, arkadaş ve motivasyon faktörlerinin ise negatif bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Başarı bağımlı gizil değişkenine yönelik oluşturulmuş olan YEM' e ait belirlilik katsayısı 0,52 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, bağımsız gizil değişkenlerin bağımlı gizil değişkeni %52 oranında açıkladığını ifade etmektedir.

#### **2.4.2. Yurt Dışı Araştırmalar**

Aiken ve Drager (1961) lise öğrencileriyle yürüttüğü çalışmalarında, tutumun matematik performansını yordamasını ölçmeyi amaçlamıştır. Sözel muhakeme ve sayısal yetenek, matematik performansını tahmin etmekte yordayıcı değişkenler olarak kullanılmıştır. Çoklu regresyon analizi sonucunda erkeklerin final notları, matematik tutum puanları ve sayısal yeteneği, kızların ise sayısal yetenekleri matematik başarılarını tahmin eden değişkenler olarak bulunmuştur.

Meece vd. (1990), iki farklı modeli test etmişlerdir. Bu modellerden birinde geçmiş matematik başarıları, matematik yeteneklerine ilişkin algıları, performans beklentileri, değer algılarının matematik kaygı düzeylerine etkisini belirlemektir. Araştırma 7-9. sınıflarda öğrenim gören 250 kişilik örneklem üzerinde

yürütülmüştür. İkinci modelde ise performansın, kendilerine ilişkin algılarının ve duyuşsal özelliklerinin öğrencilerin matematik başarılarına ve matematik derslerine katılmaya ilişkin niyetlerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın bulguları, matematik kaygısının öğrencilerin matematik yeteneklerine ilişkin algıları, performans beklentileri ve değer algıları ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin performans beklentileri, öğrencilerin önceki başarılarını yordarken, değer algıları da derse katılma niyetlerini yordamaktadır. Matematik kaygısının öğrencilerin sınıfları ve niyetleri üzerinde doğrudan etkiye sahip değildir.

Reynolds ve Walberg (1992) matematik başarısı ile matematik tutumu arasındaki ilişkiyi test eden bir model geliştirmişlerdir. 3116 genç üzerinde çalışılan araştırmanın sonuçlarına göre önceki matematik başarısı ve ev ortamı güçlü bir şekilde başarıyı etkilemiştir. Motivasyon, okul dışı okuma, bireysel çevre ve eğitsel uygulamaların da başarı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Önceki tutumlarının eğitimin kalitesi üzerinde doğrudan, motivasyon ve ev ortamı üzerinde dolaylı ve dikkate değer bir etkisi olmasına rağmen, en güçlü etkisi önceki tutumlar üzerinedir.

Tartre ve Fennema (1995), 6., 8., 10. ve 12. sınıflarda devam eden, seçilen bilişsel ve duyuşsal faktörlerin matematik başarısı ile ilişkisini açıklayan boylamsal bir çalışma yapmışlardır. Bilişsel faktörler, matematik başarısı, uzamsal görselleştirme, uzamsal yönelim ve sözel yetenek; duyuşsal faktörler ise matematik öğrenmeye yönelik güven, matematiğin yararı ile ilgili algıları, matematiğin bir erkek alanı olarak görülmesine ilişkin algıları, matematik öğrenirken öğretmenin etkililiği üzerine algıları olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda cinsiyete göre matematik başarıları arasında anlamlı fark yalnızca 8. sınıflarda ortaya çıkmıştır. Uzamsal görselleştirmenin cinsiyete göre farklılaşmadığı görülmüştür. Duyuşsal özellikler açısından ise, matematiğin erkeklerin ilgi alanı olduğu ile ilgili yargıları; cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Güven, sözel yetenek ve uzamsal görselleştirme hem erkek öğrencilerin hem de kız öğrencilerin matematik başarıları ile pozitif yönlü ilişki göstermektedir. Bu etkenler arasından matematik başarısına en etkili olanı güven değişkenidir. Erkekler ve kızlar için matematik başarısının en

tutarlı ve güçlü yordayıcısı önceki matematik başarılarıdır. Uzamsal yetenek her bir sınıf düzeyindeki erkek öğrenciler için matematik başarısını yordayıcı bir değişken olarak bulunamazken, kız öğrenciler için yalnız başına matematik başarısının yordayıcısıdır.

Leung ve Man (2005) araştırmalarında, öğretmen adaylarının duyuşsal özelliklerinin kendi arasındaki ilişkiyi ve matematik başarısına etkisini, yapısal eşitlik modeli kullanarak açığa çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırma Hong Kong Üniversitesi'ne giden 410 öğretmen adayına matematik self-concept, matematik öğretime yönelik öz yeterlik, inanç ve matematik ve matematik eğitime yönelik tutum, bilişsel aktivitelerin öğrenme sürecindeki etkileri sonradan matematik başarı çıktıklarına etkileri test edilmiştir. Araştırmanın sonunda matematik öğretime yönelik özyeterliğin duyuşsal özellikler, öğrenme yaklaşımları ve matematik başarısı arasında aracı değişken olarak rol oynadığını göstermiştir ve bu sonucu ifade eden bir modelin uyumu test edilmiştir.

Tolar (2007) araştırmasında, üniversite öğrencilerinin cebir başarısına etki eden bilişsel bir modeli test etmeyi amaçlamıştır. Cebir deneyimi, işleyen bellek, 3 boyutlu uzamsal yetenek ve işlem hızı gibi bilişsel faktörlerin cebir başarısına doğru ya da dolaylı etkileri yapısal eşitlik modeli ile sınanmıştır. Araştırmanın sonucunda, cebir deneyimi cebir başarısını direkt olarak en güçlü şekilde etkilediği; 3 boyutlu uzamsal yeteneğin cebir başarısı üzerinde etkisi varken işleyen belleğin etkisinin olmadığı görülmüştür. İşleyen bellek, işlem hızı ve 3 boyutlu uzamsal yetenek üzerinde direk bir etkiye sahiptir. 3 boyutlu uzamsal yetenek ve işleyen bellek cebir başarısını orta düzeyde etkilemektedir. Bu çalışma işlem yeteneğinin gelişimi süresince işleyen belleğin önemli bir etkisi olduğunu kanıtlar niteliktedir. İşleyen belleğin, 3 boyutlu uzamsal yetenek ve işleyen hızı üzerinden dolaylı olarak matematik başarısını etkilediği ortaya çıkmıştır.

Hahn (2008) araştırmasında Cebir I başarısına etki eden bilişsel ve duyuşsal faktörleri belirlemeye çalışmıştır. Bilişsel özellikler; öğrenme stilleri ve önceki sınıflardaki matematik notları, duyuşsal özellikler tutum ve özyeterlik ele alınarak, bunlar arasındaki ilişki yapısal eşitlik modeli ile sınanmıştır. Araştırma sonucunda,

Cebir I başarısı için öğrencilerin bilişsel faktörlerinden olan önceki matematik notları kadar, duyuşsal faktörler ve öğrenme stillerinin de eşit ölçüde önemli olduğu görülmüştür.

Walsh (2008) araştırmasında, hemşirelik bölümü öğrencilerinin matematik kaygısı, matematikle ilgili inançlar ve matematiğe yönelik özyeterliklerinin matematik performansı ile ilişkisini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerde bazı matematik kaygılarının olduğu ve öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu inançlara ve olumlu matematik özyeterliliğine sahip oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın nitel verilerine göre, katılımcılar matematikte başarısız olmak konusunda endişelenmektedirler ve uygulamalar bu kaygıyı azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Chiesi ve Primi (2010), bilişsel ve bilişsel olmayan faktörler arasındaki ilişkileri araştırarak, temel (başlangıç) istatistik dersindeki başarıyı belirleyen bir modeli test etmişlerdir. Floransa'da 487 psikoloji bölümü öğrencisi üzerinde yürütülen araştırmada, öğrencilere istatistiğe yönelik tutum ölçeği, istatistik kaygı ölçeği, uygulanmıştır. Öğrencilerin önceki başarı durumlarını belirlemek için, lisedeki matematik notlarından yararlanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; öğrencilerin lisede kazandıkları bilgileri, başarıları üzerinde direk ve doğrudan bir etkiye sahiptir. İstatistiğe yönelik tutum başarıyı etkilemektedir. Öğrencilerden dersin başında elde edilen tutumların doğrudan matematik bilgisiyle ilişkili olduğu; dersin sonundaki öğrencilerin tutum puanlarına etki ettiği ve dolaylı olarak da başarıyı etkilemektedir. Matematik bilgisi ve dersin başlangıcındaki istatistik tutumları, istatistik kaygısını etkilemektedir. İstatistik kaygısı ise öğrencilerin ders sonundaki tutumlarını ve başarılarını etkilemektedir.

Hemmings vd. (2010), Avusturalya'da lise öğrencileri üzerinde yürüttükleri çalışmalarında, matematiğe yönelik tutum, yetenek ve matematik başarısı arasındaki ilişkileri tespit etmişlerdir. Aynı zamanda cinsiyetin bu değişkenler üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları kızların matematiğe yönelik olumlu tutumlara sahip olduğunu ve öğrencilerin önceki matematik başarılarının ve matematiğe yönelik tutumlarının; matematik başarısının %69'unu açıkladığını göstermiştir. Bu

yordayıcı değişkenler kontrol altında tutulduğunda, cinsiyetin herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

DyAvanceña (2013) öğrencilerin geometri performanslarına etki eden faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı bu bağlamda, geometri başarısına etki eden faktörleri öğrenciler ile ilgili ve öğretmenler ile ilgili faktörler olarak iki gruba ayırmıştır. Öğrencilerle ilgili faktörler ilgi ve çalışma alışkanlıkları; öğretmenlerle ilgili faktörler ise öğretme becerilerinin iyi olaması ve eğitim materyallerinin kullanılması olarak sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin ilgilerinin ve çalışma alışkanlıklarının geometri başarısına etki ederken; öğretmenler ile ilgili faktörlerin geometri performanslarını anlamlı derecede etkilemediği ortaya çıkmıştır.

Yurt içi ve yurt dışında yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin matematik ve geometriye yönelik başarılarının uzamsal görselleştirme becerileri, tutum, kaygı ve özyeterlik değişkenleri ile ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca matematiğe yönelik tutum, matematiğe yönelik özyeterlik, matematik kaygısı, uzamsal görselleştirme becerileri ve matematik başarısı arasındaki ikili ilişkilerin herbirinin anlamlı olduğu araştırmalar sonucunda belirlenmiştir. İlgili literatür, matematik başarısını yordamada matematiğe yönelik tutum, matematiğe yönelik özyeterlik, matematik kaygısı, uzamsal görselleştirme becerilerinin doğrudan ve dolaylı etkilere sahip olduğunu da destekler niteliktedir. Bunun yanında matematiğin bir alt disiplini olan geometri başarısı ve geometri başarısına etkileyen duyuşsal özellikler ile uzamsal görselleştirme becerisinin hep birlikte ele alındığı araştırmaların sayısının oldukça sınırlı olduğu da görülmektedir.

## **BÖLÜM 3**

### **3. YÖNTEM**

Bu bölümde araştırmanın modeli, örnekleme, veri toplama araçları ve veri çözümlene teknikleri açıklanmıştır.

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin geometri başarısını etkileyen bazı değişkenlerin aralarındaki yordayıcı ilişkileri yapısal eşitlik modeli ile belirlemeyi amaçlayan araştırma, betimsel nitelikte, tarama modelinde desenlenmiştir. “Tarama araştırmaları bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin, ilgi, beceri, yetenek, tutum gibi özelliklerinin belirlendiği, diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalardır” (Büyüköztürk vd., 2011: 231). Tarama modeli, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekli ile betimlemeyi amaç edinen bir araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2006: 77). Bu tür araştırmalar örneklemin sahip olduğu özellikleri açığa çıkarır. (Frankel ve Wallen, 2005:390; Johnson ve Christensen, 2008:222).

#### **3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örnekleme**

Araştırmanın çalışma evrenini 2012-2013 eğitim-öğretim yılında Aksaray ili merkez ilçe ortaokullarında öğrenim gören 3399 8. sınıf öğrencisi, örneklemini ise 2012-2013 eğitim-öğretim yılında, Aksaray ili Merkez ilçeden uygun örnekleme yöntemi ile seçilen ortaokullarda öğrenim görmekte olan 487 ortaokul 8.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

2012-2013 eğitim-öğretim yılında Aksaray ili Merkez ilçede öğrenim görmekte olan 3399 ortaokul 8. sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Bu okullardan 5 tanesi basit seçkisiz örnekleme yoluyla seçilmiştir. Örneklem büyüklüğü, evrenin en az %10'unu oluşturmaktadır. Bu 5 ortaokulda araştırma yapabilmek için Aksaray Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (EK-12). Uygulamalar, 2012-2013 öğretim yılının ikinci döneminde gerçekleştirilmiştir. Ölçekler ve başarı testleri, 8. sınıflardan toplam 564 gönüllü öğrenciye uygulanmıştır. Ölçekler araştırmacı tarafından değerlendirildiğinde, bazı ölçeklerin tam olarak doldurulmadığı, bazılarında çift

işaretleme yapıldığı ve bazı öğrencilerin uygulamaların bir bölümüne katılmadığı görülmüştür. Bu katılımcılara ait veri çalışma dışı bırakılarak, 8. sınıflardan toplam 487 (238 kız, 249 erkek) öğrenciden elde edilen veriler analiz işlemine alınmıştır. Cinsiyet ve okullara göre öğrencilerin dağılımı Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Tablo 3.1. Araştırmada Veri Analizi Gerçekleştirilen Katılımcıların Cinsiyet ve Okullara Göre Dağılımı**

	<b>Okul</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
1	Kılıçarslan Ortaokulu	89	106	195
2	Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu	53	45	98
3	Hacı Cevriye Ünsal Ortaokulu	25	39	64
4	Gazi Paşa Ortaokulu	54	43	97
5	19 Mayıs Ortaokulu	17	16	33
	<b>TOPLAM</b>	<b>238</b>	<b>249</b>	<b>487</b>

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak, öğrencilerin duyuşsal özelliklerini ölçmek amacıyla, Geometri özyeterlik ölçeği, Geometri tutum ölçeği, geometri kaygı ölçeği; uzamsal görselleştirme becerilerini ölçmek amacıyla uzamsal görselleştirme testi ve geometri başarılarını ölçmek amacıyla da geometri başarı testi kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına ait bilgiler ile doğrudan kullanılan ölçek ve testlere ait geçerlik ve güvenirlik bilgileri ilgili ölçeklerin başlıkları altında aşağıda sunulmuştur.

#### 3.3.1. Geometri Özyeterlik Ölçeği

Geometri özyeterlik ölçeği, ilköğretim öğrencileri için Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, 5’li likert tipinde olup, 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin olumlu öz-yeterlik inançları, geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz öz-yeterlik inançları olmak üzere 3 alt boyutu bulunmaktadır. Ölçekteki maddeler Hiçbir zaman (1), Ara Sıra (2), Kararsızım (3), Çoğu Zaman (4), Her zaman (5) biçiminde derecelendirilmiştir. Geliştirilen ölçek, ilköğretim ikinci kademedeki okumakta olan 385 (6. sınıf 116, 7. sınıf 143 ve 8. sınıf 126) öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi

sonucunda geometriye yönelik özyeterlik ölçeğinin üç boyuttan oluşmasına karar verilmiş ve bu üç boyut toplam varyansın %42,42'sini açıkladığı tespit edilmiştir. Ölçeğin olumlu özyeterlik inançları alt boyutunda 12 madde bulunmakta ve cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0,88; geometri bilgisinin kullanılması alt boyutunda 6 madde bulunmakta ve cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0,70; olumsuz özyeterlik inançları alt boyutunda ise 7 madde bulunmakta ve cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı 0,70'tir. Ölçeğin tamamına ait güvenilirlik 0,90 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak elde edilen değerler göz önüne alındığında, öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterliklerini belirlemek için geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği yüksektir (Cantürk-Günhan, 2006: 73). Tablo 3.2'de geometri özyeterlik ölçeğinin alt boyutları ve bu alt boyutlarda yer alan maddeler gösterilmiştir.

**Tablo 3.2. Geometri Özyeterlik Ölçeğinin Alt Boyutları ve İlgili Maddeler**

Alt Boyutlar	İlgili Maddeler
Olumlu Özyeterlik	1, 2, 4, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19,21, 22
Geometri Bilgisinin Kullanılması	7, 8, 17, 20, 23, 25
Olumsuz Özyeterlik	3, 5, 6, 9,12, 18, 24

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi, olumsuz özyeterlik alt boyutu altında yer alan 3, 5, 6, 9, 12, 18, 24 maddeleri olumsuz maddeler olduğundan, analiz öncesinde tersten kodlanmıştır.

### 3.3.2. Geometri Tutum Ölçeği

Alan yazın incelendiğinde ilköğretim öğrencilerine yönelik geometri tutum ölçeklerine rastlamak mümkündür (Duatepe, 2004; Bulut vd., 2002). Bulut vd. (2002) tarafından geliştirilmiş ölçek, beşli likert tipinde on olumlu, yedi olumsuz olmak üzere on yedi madde ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar "Hoşlanma"; "Yarar"; "Kaygı"dır. Duatepe'nin (2004) geliştirdiği geometri tutum ölçeği ise "ilgi ve zevk" boyutunda yedi madde; "güven ve kaygı" boyutunda beş madde olmak üzere toplam on iki maddeden oluşmaktadır. Ancak araştırmacı araştırmasında kaygıyı, tutumun bir alt boyutu olarak değil, tutumdan bağımsız bir değişken olarak ele alacağından, bu ölçekler araştırmacının ihtiyaçlarını

karşılamamıştır. Bundan dolayı, yeni bir geometri tutum ölçeği geliştirmeye ihtiyaç duyulmuştur.

Ortaokul öğrencilerine yönelik Geometri tutum ölçeği, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçek geliştirilirken izlenen adımlar şunlardır:

1. Tutum Maddelerini Oluşturma Aşaması
2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması (Kapsam Geçerliliğinin Sağlanması)
3. Ön Deneme Aşaması
4. Madde Analizi
  - Korelasyona Dayalı Madde Analizi
  - Alt-Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi
5. Yapı Geçerliliğini Sağlama (Faktör Analizi) Aşaması
  - Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)
  - Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)
6. Güvenirlilik Hesabı

### **3.3.2.1. Tutum Maddelerini Oluşturma Aşaması**

Tutum ölçeğinin hazırlanmasında ilk aşama tutum konusunun tanımlanması ve kapsamının belirlenmesidir (Tavşancıl, 2002: 142). Geometri tutum ölçeğinin geliştirilmesi esnasında ilk olarak, tutum maddelerini oluşturmak amacıyla, tutum ve tutumun boyutları ile ilgili geniş çaplı bir alanyazın taraması yapılmıştır. Alanyazın taramasında, mevcut matematik tutum ve geometri tutum ölçekleri ile bu alanda yapılmış olan nitel çalışma verileri incelenmiştir (Bindak, 2004; Bulut vd, 2002; Duatepe ve Çilesiz, 1999; Duatepe, 2004; Utley, 2004; Nazlıççek ve Erktin, 2002; Turanlı vd., 2008; Karakaş Türker vd., 2008). İlgili literatür taraması ve araştırmanın amaçları göz önünde bulundurularak, geliştirilecek olan ölçeğin, beş alt boyuttan oluşmasına karar verilmiştir. Bunlar “sevgi”, “zevk”, “ilgi”, “güven” ve “yararlılık” boyutlarıdır. Bu 5 boyutu kapsayacak şekilde ölçek maddeleri hazırlanmıştır.

Likert (2009: 233-235) tutum maddeleri yazmak için dikkate alınması gereken kriterleri şu şekilde ifade etmiştir:

1. Tutum maddeleri olgusal durumları gösteren ifadelerden oluşmamalı; arzu edilen ve edilmeyenlerin ifadesi şeklinde yazılmalıdır.
2. İkinci kriter, tutum maddelerinin açık, kısa ve basit ifadelerden oluşmasıdır. Tutum maddelerinde çift olumsuzluk kullanılmamalıdır. Maddeler birden fazla yargı içermemelidir.
3. Ölçekteki olumlu maddelerin sayısı ile olumsuz maddelerin sayısı eşit olmalıdır. Böylelikle deneklerin maddeleri boş bırakmaları ve bütün maddelere aynı cevabı vermelerinin önüne geçilmiş olur.

Bu bilgiler doğrultusunda oluşturulan taslak ölçekte, toplam 60 madde yer almaktadır. Ölçek maddelerinin yarısı olumlu ve yarısı olumsuz olacak şekilde 5'li likert tipinde düzenlenmiştir. Bu maddeler bilişsel, duyuşsal ve davranışsal öğeleri kapsayacak şekilde belirlenmiştir. Ölçek maddelerinde olgusal ifadelerin olmamasına ve her bir maddede tek bir yargı, düşünce ve duyuş olmasına özen gösterilmiştir. Ölçek maddeleri sade ve anlaşılır bir dille yazılmıştır (Likert, 2009: 233-243; Tavşancıl, 2002: 138-150; Tezbaşaran, 1998:9).

Ölçekteki maddeler, Hiç Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Tamamen Katılıyorum (5) biçiminde derecelendirilmiştir.

### **3.3.2.2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması**

Ölçme aracında bulunan maddelerin ölçme aracına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği durumuna bağlı olarak uzman görüşüne başvurulur. Bunun için önce bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve bu amaçların gerektirdiği içeriği temsil edip edemeyeceği tartışılır (Tyler, 1971'den Aktaran: Nuhoğlu, 2008: 631). Ölçeğin kapsam (içerik) geçerliliğini sağlamak amacıyla, uzman görüşüne başvurulmuştur. Geliştirilen 60 maddelik taslak ölçek 3 matematik eğitimi, 3 eğitim bilimleri öğretim üyesi ve 2 matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Ayrıca 1 dilbilgisi uzmanı tarafından da ölçek maddeleri

dilbilgisi ve anlaşılabilirliği yönünden incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda sorunlu 18 maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir.

### **3.3.2.3. Ön Deneme Aşaması**

Ön deneme aşamasında, ölçeğin cevaplandırılabilme süresini ve maddelerin anlaşılabilirliğini belirlemek amacıyla, 10 ortaokul 8. Sınıf öğrencisi üzerinde ön deneme uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonunda 42 tutum maddesinin ortalama 25 dakikada cevaplandırıldığı tespit edilmiştir. Burada anlaşılması zor 1 madde çıkartılarak, 41 maddeden oluşan ölçek geçerlik ve güvenirlik işlemlerinin yapılabilmesi için pilot çalışmaya hazır hale getirilmiştir.

### **3.3.2.4. Madde Analizi**

Ölçeğin pilot çalışması, Aksaray ili Merkez ilçede yer alan ve rastgele seçilen 5 farklı ortaokulun 8. sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi yapılabilmesi için gerekli örneklem büyüklüğü ile ilgili, farklı araştırmacılar tarafından farklı görüşler öne sürülmüştür. Comrey ve Lee (1992) örneklem büyüklüğünün 50 olmasının çok zayıf, 100 olmasının zayıf, 200 olmasının orta, 300 olmasının iyi, 500 olmasının çok iyi ve 1000 olmasının mükemmel olduğunu ifade edip, faktör analizi için en az 300 kişi olması gerektiğini belirtmişlerdir (Aktaran: Tabachnick ve Fidell, 2007: 613).

Güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için uygulama yapılan grubun sayısının, maddelerin sayısından birkaç kat (en az beş) fazla olması gerekir (Tavşancıl, 2010:147). Bu kriterler göz önünde bulundurularak pilot çalışma toplam 340 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Denek sayısı madde sayısının yaklaşık 8 katıdır. 340 denek içerisinde maddelerin hepsine aynı cevapları veren veya tamamını boş bırakanlardan 23 tanesi araştırmaya dâhil edilmemiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışması toplam 317 (157 kız, 160 erkek) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamanın gerçekleştirildiği okullar ve uygulamaya katılan öğrenci sayıları Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.3. Pilot Çalışmaya Katılan Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenim Gördükleri Okul ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı**

	<b>Okul</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>	<b>Toplam</b>
1	23 Nisan Ortaokulu	41	45	86
2	Yusuf Hakiki Baba Ortaokulu	24	23	47
3	Saadet Güney İmam Hatip Ortaokulu	21	34	55
4	Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu	54	42	96
5	125. Yıl Ortaokulu	17	16	33
	<b>TOPLAM</b>	<b>157</b>	<b>160</b>	<b>317</b>

Ölçekten elde edilen cevaplar, olumlu maddeler için Tamamen katılıyorum (5)'dan, Hiç Katılmıyorum (1)'a doğru sırasıyla 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlanmıştır. 2, 4, 7, 8, 11, 15, 20, 22, 24, 27, 28, 30, 32, 33, 35, 38, 39 ve 41. maddelerin olumsuz maddeler olmasından dolayı Hiç katılmıyorum (5)'dan Tamamen katılıyorum (1)'a doğru sırasıyla 4, 3, 2, 1 olarak tersten puanlanmıştır. Ölçeğin toplam puanı ise, her bir maddeden alınan puanların toplanmasıyla elde edilmiştir. Toplam puan üzerinden yapılan betimsel istatistikler sonucunda dağılımın normal bir dağılım olduğuna karar verilmiştir.

Ölçek puanlarının dağılımı incelendikten sonra, madde analizine geçilmiştir. Madde analizi, ölçekteki maddelerin ölçeğin ölçmeyi amaçladığı bir özelliği, başka özelliklerle karıştırmadan ölçüp ölçmediğini belirler ve ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin ipucu verir (Tavşancıl, 2010:151).

#### **3.3.2.4.1. Korelasyona Dayalı Madde Analizi**

Her bireyin tek tek her maddeden aldığı puan ile toplam puanlar arasındaki korelasyonlar hesaplanmıştır. Madde analizinin likert ölçeklerde kullanılmasının nedeni ölçeğin “tek boyutluluk” özelliğini sağlamaktır. Madde analizinde, tüm ölçek puanlarıyla yüksek korelasyon gösteren maddeler ölçeğe alınır, diğerleri ölçekten atılır (Tavşancıl, 2010: 148). Geometri tutum ölçeğindeki madde toplam korelasyonlarına ait bulgular Tablo 3.4'te yer almaktadır.

**Tablo 3.4. Geometri Tutum Ölçeğindeki Maddelerin Toplam Korelasyonlarına İlişkin Bulgular**

Maddeler	Madde Toplam Korelasyonları	Maddeler	Madde Toplam Korelasyonları
T1	0,692	T22	0,297
T2	0,591	T23	0,657
T3	0,607	T24	0,336
T4	0,614	T25	0,437
T5	0,403	T26	0,532
T6	0,588	T27	0,346
T7	0,545	T28	0,528
T8	0,357	T29	0,475
T9	0,423	T30	0,615
T10	0,431	T31	0,543
T11	0,444	T32	0,559
T12	0,507	T33	0,570
T13	0,510	T34	0,562
T14	0,695	T35	0,661
T15	0,454	T36	0,696
T16	0,664	T37	0,625
T17	0,642	T38	0,604
T18	0,532	T39	0,276
T19	0,586	T40	0,313
T20	0,536	T41	0,529
T21	0,363		

Tablo 3.4 incelendiğinde, bu sonuçlara göre korelasyon değerleri  $r = 0,276$  (T39) ile  $r = 0,692$  (T1) arasında değişmektedir. Büyüköztürk (2010:171), madde-toplam korelasyonu 0,30 ve daha yüksek maddelerin ayırdedici maddeler olduğu; 0,20 ile 0,30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği, 0,20'den düşük maddelerin ise teste alınmaması gerektiğini belirtmiştir. Bu kriterler dikkate alınarak madde toplam korelasyonları 0,30'un altında olan 2 maddenin faktör analizi öncesinde ölçekten çıkarılması kararlaştırılmıştır.

#### 3.3.2.4.2. Alt-Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi

Ayırdediciliği yüksek maddeleri seçebilmek için, alt ve üst grup ortalamaları arasındaki farka dayalı madde analizi yapılmıştır. Alt %27 ve üst %27' lik grupların madde puanlarının karşılaştırılmasında t değerlerinin anlamlı ( $p < ,01$ ) olduğu görülmüştür. Bu analizler sonucunda, ölçekte yer alan T39 ve T1 madde dışındaki maddelerin ayırdediciliklerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 3.3.2.5. Yapı Geçerliliğini Sağlama (Faktör Analizi) Aşaması

Geçerlik, ölçme aracının ölçmek istediği özelliği doğru olarak ölçebilmesidir. Yapı geçerliği ise, bir psikolojik yapının ya da özelliğin ölçme aracı tarafından doğru olarak ölçülebilmesidir. Yapı geçerliğini incelemede amaç ölçeğin faktör yapısını ortaya çıkarmak olduğundan, açımlayıcı faktör analizi yapılır (Frankel ve Wallen, 2005: 148; Büyüköztürk, 2010: 167-168; Çokluk vd., 2010: 177; Şencan, 2005: 724-797).

#### 3.3.2.5.1. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Faktör analizi, sosyal bilimlerde ölçek geliştirmede, yapı geçerliğine ilişkin kanıt elde etmek amacıyla kullanılır. Birbiriyle ilgili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek, az sayıda yeni değişkenler oluşturmayı amaçlayan çok değişkenli bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2010; Çokluk vd., 2010; Şencan, 2005).

Bu araştırmada, ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi bilinmeyen gizil değişkenlerle, gözlenen değişkenler arasındaki bağlantıyı ortaya koymakta kullanılan bir analizdir (Çokluk vd., 2010:189). Örneklem büyüklüğünün yeterliliğini test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı hesaplanmaktadır. Kaiser, bulunan değer 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0,50'nin altında ise kabul edilemez (0,90'larda mükemmel, 0,80'lerde çok iyi, 0,70'lerde ve 0,60'larda vasat, 0,50'lerde kötü) olduğunu belirtmektedir (Tavşancıl, 2010). Faktör analizinde dağılımın normalliği, Barlett Küresellik testiyle incelenmektedir. Tablo 3.5'te faktör analizi sonucu elde edilen KMO ve Barlett Küresellik Testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.5. Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett's Test Sonuçları**

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Değer Yeterliği	0,94	
Barlett Testi Ki-Kare Değeri	5370,06	P=0,00

Tablo 3.5'te görüldüğü gibi, ölçeğin KMO değeri 0,94 ve Bartlett testi sonucu ( $\chi^2 = 5370,06$  ve  $p=0,00$ ) anlamlı bulunmuştur. Buna göre, verilerin faktör analizine uygun olduğu söylenebilir.

Büyüköztürk'e (2010: 124-125) göre, faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ve faktör sayısının belirlenmesinde şu ölçütler dikkate alınır:

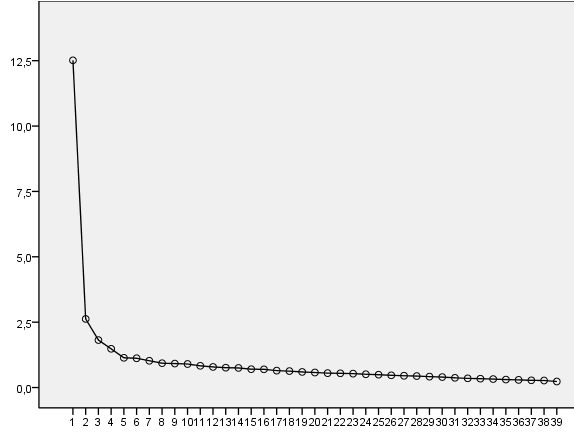
- Maddelerin yer aldığı faktör yük değerleri yüksek olmalıdır. Faktör yük değerinin 0,45 ve daha yüksek olması tercih edilir. Ancak az sayıdaki madde için yük değeri 0,30'a kadar düşürülebilir.

- Yüksek iki faktör yükü arasındaki fark ise en az 0,10 olmalıdır.
- Özdeğeri 1 ve daha yüksek maddeler önemli faktörler olarak alınır.
- Açıklanan varyans oranının yüksek olması, ilgili yapıyı iyi ölçtüğünü gösterir.

Açımlayıcı faktör analizinde kullanılacak olan faktörleştirme tekniğinin seçimi araştırmacının sayıltılarına ve amacına göre değişir. Araştırmacı, ölçtüğü konunun temel boyutlarını ortaya çıkarmak istiyorsa, çalıştığı veriler en az eşit aralık ölçeği düzeyinde ise, verilerde hata varyansı düşük ise, esas amacı bir ölçek geliştirmek ve maddelerin hangi faktörler altında toplandığını belirlemek ise bu analiz yöntemini kullanır (Çokluk vd., 2010:198). Bu tekniğin amacı, her bir bileşenle, veri setinden maksimum varyansı elde etmektir (Tabachnick ve Fidell, 2007: 635).

Hangi faktörleştirme tekniği seçilirse seçilsin, döndürme olmadan faktör yapılarını yorumlamak oldukça zordur. İki tür döndürme tekniği vardır: Dik döndürme ve eğik döndürme. Dik döndürmede, varimax (maksimum değişkenlik), quartimax (en büyük çeyrek) ve equamax (eşit ölçüde maksimize etme) en çok kullanılan tekniklerdir. Varimax, bütün döndürme işlemlerinde rahatlıkla kullanılabilir ve en yaygın olarak kullanılan tekniktir (Tabachnick ve Fidell, 2007: 637-638). Bu teknik, bir faktör altında toplanabilecek olan maddelerin sayısını minimum düzeye indirmeye çalışır. Birden fazla alt boyut ortaya çıkarmak isteyen araştırmacılar, varimax döndürme tekniğini kullanırlar (Şencan, 2005:397).

Araştırmada ölçeğin faktör yapısını belirlemek amacıyla, Temel Bileşenler Analizi yöntemi kullanılarak faktör analizi yapılmıştır. Döndürme analizi, varimax döndürme tekniğiyle yapılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde, özdeğeri 1'in üzerinde olan faktörler anlamlı kabul edilmiştir. Faktör yüklerinin incelenmesinde, minimum 0,30 değeri kritik değer olarak alınmıştır. Şekil 3.1'de ölçeğe ait yamaç birikinti grafiği verilmiştir:

**Şekil 3.1. Yamaç Birikinti Grafiği**

Grafikte yatay eksen faktörleri, dikey eksen özdeğerleri göstermektedir. Yüksek ivmeli, hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör önemli faktör sayısını gösterir (Büyüköztürk, 2010: 126). Şekildeki yamaç-birikinti grafiği incelendiğinde, ilk dört faktörde ani bir düşüş olduğu görülmüş ve çalışmaya, ani değişikliğe kadar olan ilk dört faktör ile devam edilmesine karar verilmiştir. Bu dört faktöre ilişkin özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 3.6'da gösterilmiştir.

**Tablo 3.6. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Faktör Yükleri**

Madde	Faktörler			
	1	2	3	4
Madde 9	,658			
Madde 12	,647			
Madde 6	,635			
Madde 10	,634			
Madde 13	,624			
Madde 5	,600			
Madde 31	,600			
Madde 37	,593			
Madde 21	,517			
Madde 1		,671		
Madde 4		,658		
Madde 14		,642		

Madde 11			,628	
Madde 2			,619	
Madde 20			,611	
Madde 3			,608	
Madde 27				,705
Madde 33				,661
Madde 24				,648
Madde 38				,596
Madde 8				,576
Madde 25				,694
Madde 26				,675
Madde 28				,623
<b>Özdeğer</b>	<b>7,654</b>	<b>2,241</b>	<b>1,639</b>	<b>1,096</b>
<b>Varyans %</b>	<b>17,502</b>	<b>14,882</b>	<b>11,347</b>	<b>8,892</b>
<b>Birikimli Varyans %</b>	<b>17,502</b>	<b>32,384</b>	<b>43,730</b>	<b>52,623</b>

Tablo 3.6 incelendiğinde, faktörlerin özdeğerlerinin sırasıyla 7,654, 2,241, 1,639 ve 1,096 olduğu görülmektedir. Belirlenen dört faktörlü yapının her birinin açıkladığı varyans değeri sırasıyla; %17,502, %14,882, %11,347, %8,892'dir. Bu dört faktörün açıkladığı toplam varyans değeri ise % 52,623 tür. Bu değer % 40 ile % 60 arasında yer aldığından, açıklanan varyansın yeterli olduğu söylenebilir. Çok faktörlü desenlerde, açıklanan varyansın %40 ve %60 arasında olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2007; Çokluk vd., 2010; Tavşancıl, 2010). Tablo 3.6'da maddelerin faktör yüklerinin 0,517 ile 0,705 arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçek, 24 maddeden oluşmuştur. Faktör analizine göre oluşan altboyutların adları ve ilgili maddeler Tablo 3.7'de gösterilmiştir:

**Tablo 3.7. Faktör Analizi Sonucu Oluşan Alt Boyutlar ve İlgili Maddeler**

<b>FAKTÖRLER</b>
<b>İLGİ</b>
Geometri konularının yer aldığı videoları izlerim.(5)
Geometri ile ilgili yazılar severek okurum. (6)
Geometri konusunda çalışan matematikçilerin hayatlarını araştırırım. (9)
Geometrik kuralların nasıl ortaya çıktığını öğrenmek isterim. (10)
Geometrinin nerelerde kullanıldığını görmek için çabalarım. (12)
Geometri ile ilgili kaynakları takip ederim. (13)
Geometride yeni konular öğrenirken heyecanlanırım. (21)
Geometri ile ilgili konuları araştırırım. (31)
Geometri çalışmaya daha fazla zaman ayırmak isterim. (37)
<b>SEVGİ</b>
Geometri çalışmaktan zevk alırım. (1)
Geometri problemlerini çözmek sıkıcıdır. (2)
Geometrik kavramları rahatlıkla öğrenebilirim. (3)
Geometriden nefret ederim. (4)
Geometri çalışırken zaman sanki hiç ilerlemiyormuş gibi hissederim.(11)
Geometri konularını severek çalışırım. (14)
Geometri çalışırken harcanan zaman boşa gider. (20)
<b>YARAR</b>
Geometri iyi bir meslek sahibi olmak için gerekli değildir.(8)
Geometriye sadece iyi not almak için çalışırım. (24)
Geometri ders dışında kullanılamaz. (27)
Geometrik kavramları öğrenmek gereksizdir. (33)
Geometri formüllerini ve sembollerini görmek bile istemem. (38)
<b>GÜVEN</b>
Geometri sorularını çözerken hata yapmam.(25)
Geometri problemlerini kolayca sonuçlandırabilirim.(26)
Geometri problemleri bana zor görünür.(28)

### 3.3.2.5.2. Geometri Tutum Ölçeği İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi

Kurulan modelin açıklayıcı tekniklerle belirlenmesinin ardından doğrulayıcı tekniklerle doğrulanması ya da reddedilmesi gerekir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 283). Doğrulayıcı faktör analizi, gizil değişkenlerle ilgili bir teoriyi test etmek için özellikle daha ileri düzey araştırmalarda kullanılan bir tekniktir (Tabachnick ve Fidell, 2010: 609). Doğrulayıcı faktör analizi, psikolojide ölçek geliştirmede ve

geçerlik analizlerinin yapılmasında kullanılır. Gizil değişkenler arasındaki ilişkileri gösteren model ile elde edilen verinin ne derece uyduğuna ilişkin istatistiksel bilgiler sunar (Sümer, 2000: 52). DFA ile ölçek geliştirmenin ilk aşamalarında oldukça etkili olduğu söylenebilir. Araştırmacı geliştirmeye çalıştığı bir ölçeğin uygulamalarla elde edilen sonuçlarına bakarak, temel olarak nerelerde sorunlar yaşandığını belirleyebilir (Şimşek, 2007: 5).

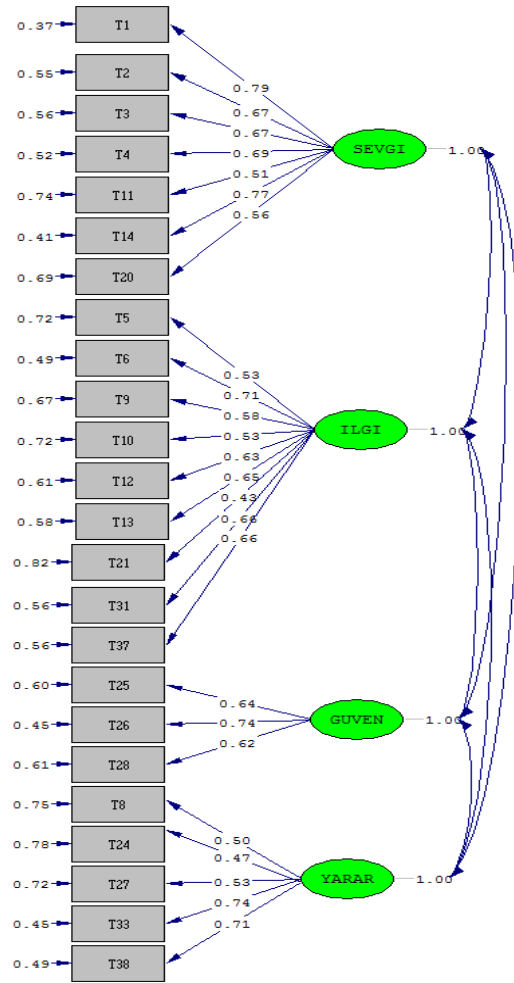
Bir modele dair olarak DFA’da gerekli analizlerin yapılabilmesi için, üç ögenin belirtilmesi gerekir: Faktör sayısı önsel olarak belirlidir, gözlenen değişkenlerin yüklerinin bu faktörlerden hangilerine yükleneceği ve faktör çiftlerinin hangilerinin birbiriyle ilişkili olduğu önceden bilinir. DFA ile faktör modelinin değerlendirilmesi ve tanımlamasının gerçekleştirilebilmesi için, güçlü bir deneysel veya kavramsal yapıya ihtiyaç duyulur. AFA faktörlerin sayısını belirlerken, DFA önsel olarak faktörlerin sayısını sabit olarak almaktadır. AFA, faktörlerin ilişkili olup olmadığını belirlerken, DFA ise faktörlerin ilişkili olup olmadığına analiz öncesinde karar vermektedir. DFA’da değişkenlerin belirli faktör ya da faktörler üzerindeki yükleri önceden sabitlenmektedir (Stevens, 2002; Brown, 2006’dan Aktaran: Çelik, 2009: 97-99).

Araştırmada, AFA sonucunda ortaya çıkan 4 faktörlü yapının doğruluğunu sınamak için, yapısal eşitlik modeli üzerine kurulmuş olan Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiştir. DFA analizi LISREL 9.1 programı ile yapılmıştır.

Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi, gözlenen değişkenlerin birden fazla, birbirleriyle bağlantısız faktör altında toplandığını gösteren modeldir. İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ise gözlenen değişkenlerin birden fazla birbirleriyle bağlantısız faktör altında toplandığı, daha sonra bu faktörlerin daha geniş ve kapsayıcı bir faktör altında toplandığı modeldir (Meydan ve Şeşen, 2011: 22-23).

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda dört faktör altında toplanan maddelerin doğruluğunu sınamak için, birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Geometri Tutum Ölçeği’ne ait Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve bu analize ait standartlaştırılmış yükler Şekil 3.2’de sunulmuştur.

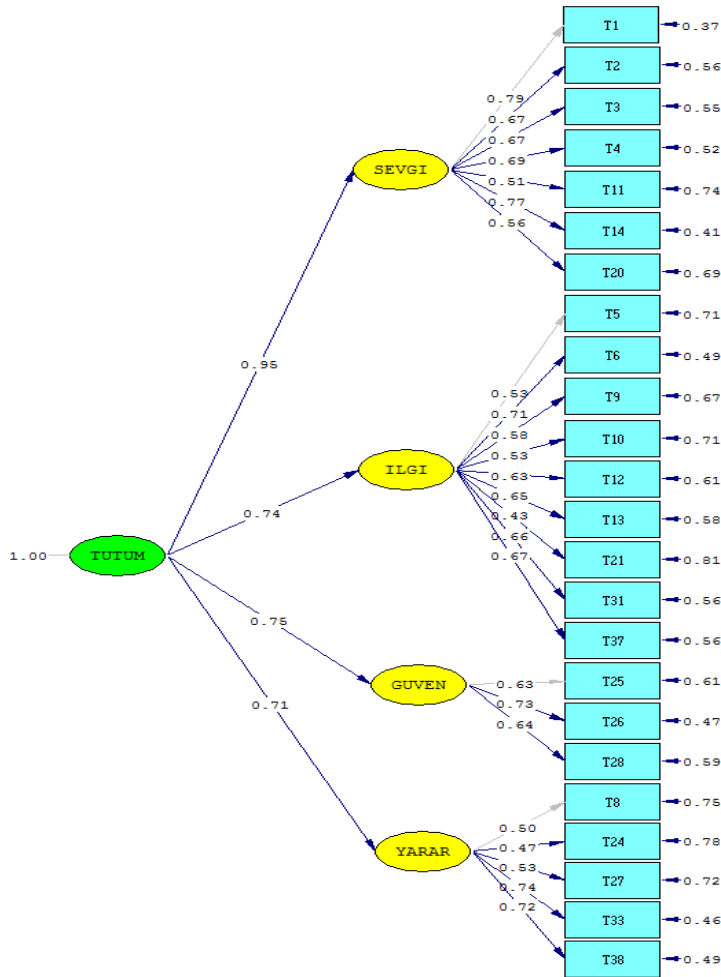
Şekil 3.2. Geometri Tutum Ölçeği'ne Ait Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi



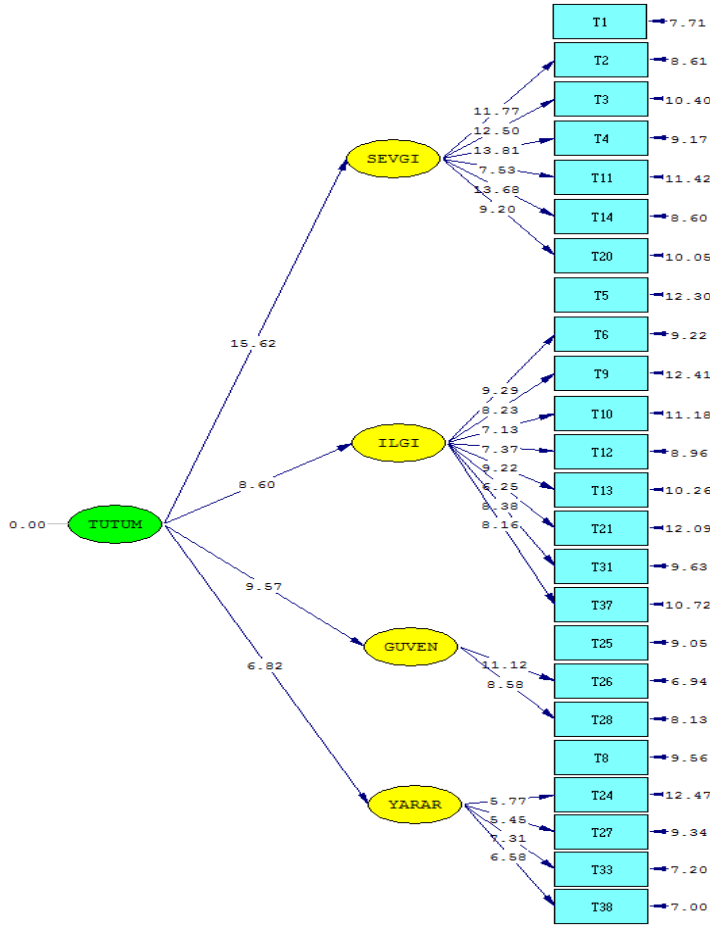
Bir faktörden bir gözlenen değişkene doğru konumlandırılmış ok işareti, gözlenen değişkenlere ilişkin ölçümler üzerinde gizil değişkenin doğrudan nedensel etkisini gösterir (Çokluk vd., 2010: 278). Örtük değişkenden gözlenen değişkene doğru yönelen oklar, tek yönlü doğrusal ilişkiyi belirtir. Her bir ok, bir yordayıcı değişken ile yordanan değişken arasındaki ilişki anlamına gelir. Örtük değişkenler arasındaki çift yönlü oklar ise, değişkenler arasındaki neden-sonuç (yordama) ilişkisini göstermez, korelasyon ve kovaryans değeriyle eşdeğerdir. Yapısal eşitlik modellemesinde hatalar da dikkate alınır. Her bir gözlenen değişkende örtük değişken tarafından açıklanamayan varyans ve hata vardır yani her bir gözlenen değişkende, ölçüm modeliyle açıklanamayan bir özellik vardır. Hatadan gözlenene doğru giden tek yönlü oklar, her gözlenen değişkenin, hatasıyla ilişkisini gösterir. Ölçmeye çalıştığımız şeyin ölçemediğimiz kısmının da modelle ilişkili olması varsayımına dayanmaktadır (Şimşek, 2007: 9).

Şekil 3.2'deki model incelendiğinde değişkenler arası t değerlerinin anlamlı, modelin genel uyumunun mükemmel olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uyum indeksleri de modelin uygun bir model olduğunu göstermiştir. Şekil 3.2' deki modelde yer alan ilgi, sevgi, güven ve yarar değişkenlerinin daha üst düzeyde bir yapı olan tutum değişkenini açıklayıp açıklamadığını belirlemek amacıyla, ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Geometri Tutum Ölçeği'ne ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve bu analize ait standartlaştırılmış yükler Şekil 3.3'te ve t değerleri Şekil 3.4'te sunulmuştur.

**Şekil 3.3. Geometri Tutum Ölçeği'ne Ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Standartlaştırılmış Sonuçlar**



**Şekil 3.4. Geometri Tutum Ölçeği'ne Ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve t Değerleri**



Tablo 3.8'de ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizine ilişkin sonuçlar özetlenmiştir.

**Tablo 3.8. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları**

<i>Faktör / Madde</i>	<i>t-değeri</i>	<i>Standartlaştırılmış Yükler</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Sevgi</b>			
T1	-	0,79	0,63
T2	11,77	0,67	0,44
T3	12,50	0,67	0,45
T4	13,81	0,69	0,48
T11	7,53	0,51	0,26
T14	13,68	0,77	0,59
T20	9,20	0,56	0,31
<b>İlgi</b>			
T5	-	0,53	0,29
T6	9,29	0,71	0,51
T9	8,23	0,58	0,33
T10	7,13	0,53	0,29
T12	7,37	0,63	0,39

T13	9,22	0,65	0,42
T21	6,25	0,43	0,19
T31	8,38	0,66	0,44
T37	8,16	0,67	0,44
<b>Güven</b>			
T25	-	0,63	0,39
T26	11,12	0,73	0,53
T28	8,58	0,64	0,41
<b>Yarar</b>			
T8	-	0,50	0,25
T24	5,77	0,47	0,22
T27	5,45	0,53	0,28
T33	7,31	0,74	0,54
T38	6,58	0,72	0,51

Standartlaştırılmış yükler, her bir gözlenen değişken ile ilgili olduğu gizil değişken arasındaki korelasyonları ifade etmektedir.  $R^2$  ise ilgili faktöre ait değişkenliğin en çok ne kadarının, gözlenen değişken (ilgili madde) tarafından açıklandığını belirtir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 119). Tablo 3.8’de maddelerin standartlaştırılmış yük değerlerinin 0,43 ile 0,79 arasında değiştiği görülmektedir. Sevgi alt boyutuna ait maddelerden T1 maddesinin korelasyon katsayısı 0,73’tür ve sevgi faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok T1 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2 = 0,63$ ). İlgili alt boyutu ile korelasyonu en yüksek madde T6 maddesidir (0,71) ve bu madde ilgi alt boyutunun %51’ini açıklamaktadır. T26 maddesinin güven alt boyutu ile korelasyon katsayısı 0,73 ve güven faktörünün %53’ü T26 maddesi tarafından açıklanmaktadır. Yarar alt boyutunda ise faktör ile en yüksek korelasyon gösteren madde T33 maddesidir (0,74) ve yarar faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok T33 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2 = 0,54$ ).

Her gizil (örtük) faktörün uygunluğu ayrı ayrı değerlendirildiğinde, gizil değişkenler altında tanımlanan gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 150). LISREL programında  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde t değerinin 1,96’dan küçük olması durumunda, t değeri anlamsız olarak kabul edilir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 107). Araştırmada ikinci düzey faktör analizi sonucunda elde edilen ve Tablo 3.8’de gösterilen t değerleri incelendiğinde, bütün maddelerin t değerleri anlamlı olarak bulunmuştur ( $t > 1,96$ ).

Standartlaştırılmış yük değerleri ve t değerlerinin anlamlılığı incelendikten sonra uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum indeksleri olarak Ki-Kare uyum testi (Chi-Square Goodness,  $\chi^2$ ), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non Normed Fit Index, NNFI) ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) değerleri incelenmiştir. İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi için bazı uyum ölçütleri Tablo 3.9'da verilmiştir:

**Tablo 3.9. Model Uyum İndeksleri**

Uyum Ölçütleri	Kriter	Bulgu	Sonuç
Ki kare ( $\chi^2$ )		464,24	
$\chi^2/sd$	$\leq 2$	1,87	Mükemmel Uyum
Uyum İyiliği İndeksi (GFI)	$0,85 \leq GFI \leq 0,90$	0,87	Kabul Edilebilir Uyum
Düzeltilmiş Uyum İyiliği İndeksi (AGFI)	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$	0,85	Kabul Edilebilir Uyum
Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA)	$\leq 0,05$	0,05	Mükemmel Uyum
Standart Ortalama Hataların Karekökü (S-RMR)	$\leq 0,08$	0,06	İyi Uyum
Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI)	$\geq 0,90$	0,94	İyi Uyum
Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (NNFI)	$\geq 0,95$	0,97	Mükemmel Uyum
Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI)	$\geq 0,95$	0,97	Mükemmel Uyum

Tablo 3.9 incelendiğinde, Ki-kare değerinin  $\chi^2 = 464,24$  ( $N=317$ ;  $sd=248$ ;  $p=0,00$ ) olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, p değeri 0,01 düzeyinde anlamlıdır. Pek çok doğrulayıcı faktör analizinde örneklemin büyük olması nedeniyle p değerinin anlamlı olması normaldir (Çokluk vd., 2010).  $\chi^2/sd$  oranının 1,87 ( $464,24/248=1,87$ ) olduğu görülmektedir. Büyük örneklemlerde  $\chi^2/sd$  oranının 3'ün altında olması mükemmel uyuma; karşılık gelmektedir (Kline, 2005).  $\chi^2/sd$  oranına bakıldığında modelin mükemmel düzeyde uyum gösterdiği söylenebilir. Uyum

indeksi değerleri incelendiğinde, RMSEA değerinin 0,05 olduğu görülmektedir. RMSEA'nın 0,05'ten küçük veya 0,05'e eşit olması mükemmelen uyuma işaret eder (Jöreskog ve Sörbom, 1993). NFI = 0,94; NNFI= 0,97; S-RMR = 0,06'dır. Uyum indeksi değerleri incelendiğinde modelin iyi düzeyde uyum verdiği söylenebilir.

### 3.3.2.6. Güvenirlik

Güvenirlik hem eğitim ve psikolojide kullanılan testler için hem de bu testlerle yapılan değerlendirmeler için oldukça önemlidir (Atılğan, 2009: 33). Güvenirlik, bireylerin bir testten aldıkları puanlar arasındaki tutarlılıktır. Testin ölçmek istediğini ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir (Frankel ve Wallen, 2005:154-159; Büyüköztürk, 2010: 169-171).

Cronbach alfa likert türü ölçeklerde maddelerin birbirleriyle tutarlı olup olmadığını ve maddelerin faktörü ölçüp ölçmediğini belirler (şencan, 2005:112). Eş değer yarılar test güvenirliğinde ise, bir test formunun tek oturumda uygulanması ve testi yarıya bölerek iki farklı test puanı elde edilmesi söz konusudur. Eş değer yarılar test güvenirliği aynı zamanda kapsam tutarlılığına ilişkin de bir ölçü sağlar (Atılğan, 2009: 42). Ölçek güvenirliğini belirleme yöntemlerinden en sık kullanılan yöntemlerdendir (Tavşancıl, 2010: 27).

Geometri tutum leğine ait ölçek maddelerinin güvenirliğine kanıt sağlamak amacıyla, Cronbach alfa güvenirlik yöntemi kullanılmıştır. Testin alt boyutlarına ve tamamına ait Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3.10' da gösterilmiştir.

**Tablo 3.10. Geometri Tutum leğine Ait Güvenirlik Sonuçları**

<b>Faktörler</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Toplam</b>
Cronbach $\alpha$	0,833	0,846	0,730	0,700	0,901

Tablo 3.10'da görüldüğü gibi ilgi alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,833; sevgi alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,846; yarar alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,730 ve güven alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,700 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamına ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı ise 0,901 olarak belirlenmiştir.

Frankel&Wallen (2005) ve Büyüköztürk (2010) psikolojik bir test için güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterli olduğunu belirtmişlerdir, Kline (2005: 70) ise güvenilirlik katsayısının 0,90 olmasının mükemmel, 0,80 olmasının iyi ve 0,70 olmasının yeterli olduğunu ifade etmiştir. Özdamar (1999:522)' a göre Cronbach  $\alpha$  katsayısı,  $0,00 \leq x \leq 0,40$  ise ölçek güvenilir değildir,  $0,40 \leq x \leq 0,60$  ise ölçek düşük güvenilirliktedir,  $0,60 \leq x \leq 0,80$  ise ölçek güvenilir,  $0,80 \leq x \leq 1,00$  ise ölçek yüksek derecede güvenilir.

Araştırmada ölçeğin tamamından ve alt boyutlarından elde edilen Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayıları 0,70'in üzerinde olduğundan ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

### 3.3.2.7. Geometri Tutum Ölçeğinde Kalan Maddelerin Ayırt Edicilik Özellikleri

Faktör analizi sonucunda ölçekte yer alan maddelerin her birinin bireyleri ayırt etme özelliklerinin belirlenmesi için toplam puana göre belirlenen alt-üst %27'lik gruplar arasında ortalamalar arası farkın anlamlılığına bakılmıştır. Ölçekte kalan maddelerin ortalama, standart sapma ve ayırdedicilik için hesaplanan t değeri sonuçları Tablo 3.11'de sunulmuştur.

**Tablo 3.11. Ölçekte Kalan Maddelerin Ortalama, Standart Sapma ve Ayırdedicilik İçin Hesaplanan t Değeri Sonuçlar**

Madde	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p																																																																																
1	Üst G	86	4,60	0,49	116,43	17,15	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,33	1,12				2	Üst G	86	4,50	0,74	142,28	12,42	0,00	Alt G	86	2,60	1,20	3	Üst G	86	4,40	0,70	145,88	11,67	0,00	Alt G	86	2,76	1,09	4	Üst G	86	4,80	0,40	99,35	12,81	0,00	Alt G	86	2,82	1,37	5	Üst G	86	3,72	1,17	166,64	6,97	0,00	Alt G	86	2,37	1,35	6	Üst G	86	4,24	0,95	162,23	11,59	0,00	Alt G	86	2,32	1,19	8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00	Alt G	86	3,37	1,33	9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00
2	Üst G	86	4,50	0,74	142,28	12,42	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,60	1,20				3	Üst G	86	4,40	0,70	145,88	11,67	0,00	Alt G	86	2,76	1,09	4	Üst G	86	4,80	0,40	99,35	12,81	0,00	Alt G	86	2,82	1,37	5	Üst G	86	3,72	1,17	166,64	6,97	0,00	Alt G	86	2,37	1,35	6	Üst G	86	4,24	0,95	162,23	11,59	0,00	Alt G	86	2,32	1,19	8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00	Alt G	86	3,37	1,33	9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00	Alt G	86	2,11	1,28								
3	Üst G	86	4,40	0,70	145,88	11,67	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,76	1,09				4	Üst G	86	4,80	0,40	99,35	12,81	0,00	Alt G	86	2,82	1,37	5	Üst G	86	3,72	1,17	166,64	6,97	0,00	Alt G	86	2,37	1,35	6	Üst G	86	4,24	0,95	162,23	11,59	0,00	Alt G	86	2,32	1,19	8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00	Alt G	86	3,37	1,33	9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00	Alt G	86	2,11	1,28																				
4	Üst G	86	4,80	0,40	99,35	12,81	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,82	1,37				5	Üst G	86	3,72	1,17	166,64	6,97	0,00	Alt G	86	2,37	1,35	6	Üst G	86	4,24	0,95	162,23	11,59	0,00	Alt G	86	2,32	1,19	8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00	Alt G	86	3,37	1,33	9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00	Alt G	86	2,11	1,28																																
5	Üst G	86	3,72	1,17	166,64	6,97	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,37	1,35				6	Üst G	86	4,24	0,95	162,23	11,59	0,00	Alt G	86	2,32	1,19	8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00	Alt G	86	3,37	1,33	9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00	Alt G	86	2,11	1,28																																												
6	Üst G	86	4,24	0,95	162,23	11,59	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,32	1,19				8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00	Alt G	86	3,37	1,33	9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00	Alt G	86	2,11	1,28																																																								
8	Üst G	86	4,51	0,91	150,44	6,51	0,00																																																																																
	Alt G	86	3,37	1,33				9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00	Alt G	86	2,11	1,28																																																																				
9	Üst G	86	3,54	1,12	166,98	7,77	0,00																																																																																
	Alt G	86	2,11	1,28																																																																																			

10	Üst G	86	4,45	0,79	133,54	8,31	0,00
	Alt G	86	3,00	1,41			
11	Üst G	86	4,18	1,14	165,18	9,29	0,00
	Alt G	86	2,40	1,35			
12	Üst G	86	4,30	0,82	144,82	9,57	0,00
	Alt G	86	2,72	1,28			
13	Üst G	86	3,94	1,04	166,57	9,67	0,00
	Alt G	86	2,28	1,20			
14	Üst G	86	4,58	0,58	123,01	15,18	0,00
	Alt G	86	2,39	1,20			
20	Üst G	86	4,91	0,27	91,94	10,56	0,00
	Alt G	86	3,33	1,36			
21	Üst G	86	3,75	1,35	169,97	5,79	0,00
	Alt G	86	2,55	1,36			
24	Üst G	86	4,06	1,16	166,42	7,00	0,00
	Alt G	86	2,72	1,35			
25	Üst G	86	3,09	1,01	167,42	8,82	0,00
	Alt G	86	1,80	0,89			
26	Üst G	86	4,87	0,94	159,94	10,20	0,00
	Alt G	86	2,17	1,21			
27	Üst G	86	4,69	0,67	123,11	7,53	0,00
	Alt G	86	3,45	1,37			
28	Üst G	86	4,22	1,03	162,96	11,09	0,00
	Alt G	86	2,25	1,27			
31	Üst G	86	4,04	0,90	156,36	11,58	0,00
	Alt G	86	2,13	1,22			
33	Üst G	86	4,83	0,43	100,49	10,54	0,00
	Alt G	86	3,15	1,41			
37	Üst G	86	4,30	0,75	148,51	13,04	0,00
	Alt G	86	2,40	1,12			
38	Üst G	86	4,84	0,44	103,77	13,29	0,00
	Alt G	86	2,82	1,33			

Tablo 3.11'e göre ölçekte yer alan maddelerin ayırt edici özelliğe sahip oldukları görülmektedir ( $p < 0,01$ ).

Sonuç olarak elde edilen değerler göz önüne alındığında, öğrencilerin geometriye yönelik tutumunu belirlemek için geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

### 3.3.3. Geometri Kaygı Ölçeği

Alan yazın incelendiğinde, ortaokul öğrencilerine yönelik geometri kaygı ölçeğine rastlanmamıştır. Bundan dolayı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri kaygılarını ölçmek amacıyla kullanılacak olan geometri kaygı ölçeği, araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Geometri kaygı ölçeği hazırlanırken izlenen adımlar şunlardır:

1. Ölçek Maddelerini Oluşturma Aşaması
2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması (Kapsam Geçerliliğinin Sağlanması)
3. Ön Deneme Aşaması
4. Madde Analizi
  - Korelasyona Dayalı Madde Analizi
  - Alt-Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi
5. Yapı Geçerliliğini Sağlama (Faktör Analizi) Aşaması
  - Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)
  - Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)
6. Güvenirlik Hesabı

#### 3.3.3.1. Ölçek Maddelerini Oluşturma Aşaması

Geometri kaygı ölçeği geliştirmek amacıyla, kaygı ile ilgili geniş çaplı bir literatür taraması yapılmış ve mevcut matematik kaygı (Deniz ve Üldaş, 2008; Bindak, 2005; Özdemir ve Gür, 2011) ve geometri kaygı ölçekleri (Sağlam vd., 2011) incelenmiştir. Alanyazın taramasında, mevcut matematik ve geometri kaygısı ile ilgili araştırmalar ve bu alanda yapılmış olan nitel çalışma verileri incelenmiştir. Dreger ve Aiken (1957) ile Richardson ve Suinn (1972) matematik kaygısını tek boyutlu bir yapı olarak tanımlamışlardır. Dreger ve Aiken, Taylor Manifest Kaygı Ölçeği'nde maddelerin bir tek boyutu, "numara kaygısını" ölçtüğünü bulmuşlardır. Benzer şekilde, Richardson ve Suinn, Matematik Kaygısı Derecelendirme Ölçeği (MARS)'ni matematik kaygısını ölçen tek boyutlu bir test olarak geliştirmişlerdir. Yapılan diğer araştırmalar, matematik kaygısının Alexander ve Cobb, Brush, Plake

ve Parker, Rounds ve Hendel, iki; Alexander ve Martray, Ferguson, Resnick, üç; Bessant, Kazelskis, Ling, Satake ve Amato daha çok boyutlu olduğunu bulmuşlardır. Bu boyutlardan bazıları problem çözme kaygısı, matematik öğrenme kaygısı, sorgulama kaygısı, pasif izleme kaygısı ve performans kaygısıdır (Aktaran: Baloğlu, 2001).

Geliştirilen geometri kaygı ölçeği, ilgili literatür taraması ve araştırmanın amaçları doğrultusunda geometriye karşı kaygının “geometri öğrenme kaygısı”, “geometride değerlendirilme kaygısı” ve “çevreye ilişkin kaygı” boyutlarından oluştuğu kabul edilerek, bu 3 boyutu kapsayacak şekilde ölçek maddeleri hazırlanmıştır. Oluşturulan taslak ölçekte toplam 60 madde yer almıştır. Ölçek maddeleri 5’li likert tipinde düzenlenmiştir. Ölçekteki maddeler Hiç Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Tamamen Katılıyorum (5) biçiminde derecelendirilmiştir.

### **3.3.3.2. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması**

Kapsam geçerliği, ölçme aracı içindeki maddelerin, ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı konuları dengeli bir şekilde temsil etmesidir (Tavşancıl, 2010: 38). Ölçeğin kapsam (içerik) geçerliliğini sağlamak amacıyla, uzman görüşüne başvurulmuştur. Geliştirilen 60 maddelik taslak ölçek 3 matematik eğitimi, 3 eğitim bilimleri öğretim üyesi ve 2 matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Ayrıca 1 dilbilgisi uzmanı tarafından da ölçek maddeleri dilbilgisi ve anlaşılabilirliği yönünden incelemiştir. Uzmanlarca, uygunluğu veya ifadesi konusunda ortak kanıya varılan maddeler bırakılmış, sorunlu maddeler ölçekten çıkarılmıştır.

### **3.3.3.3. Ön Deneme Aşaması**

Ön deneme aşamasında ölçeğin cevaplandırılabilme süresini ve maddelerin anlaşılabilirliğini belirlemek amacıyla, 10 ortaokul öğrencisi üzerinde ön deneme uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonunda 42 kaygı maddesinin ortalama 25 dakikada cevaplandırıldığı tespit edilmiştir. Burada anlaşılması zor 1 madde çıkartılarak, 41 maddelik ölçek geçerlik ve güvenirlik işlemlerinin yapılabilmesi için pilot çalışmaya hazır hale getirilmiştir.

### 3.3.3.4. Madde Analizi

Kaygı ölçeğinin pilot çalışması, Aksaray ili Merkez ilçede yer alan 5 ortaokulun 8. sınıflarında öğrenim gören, 350 8. Sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. 340 denek içerisinde maddelerin hepsine aynı cevapları veren veya tamamını boş bırakanlardan 23 tanesi araştırmaya dâhil edilmemiştir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışması toplam 317 (157 kız, 160 erkek) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için, denek sayısının maddelerin sayısından birkaç kat (en az beş) fazla olması gerekir (Tavşancıl, 2010:147).

Ölçekten elde edilen cevaplar, olumlu maddeler için Tamamen katılıyorum (5)' dan, Hiç Katılmıyorum (1)'a doğru sırasıyla 4, 3, 2, 1 şeklinde puanlanmıştır. 30, 31 ve 41. maddeler olumsuz maddeler olduğundan Hiç katılmıyorum (5) ve sırasıyla Katılmıyorum (4), Kararsızım (3), Katılıyorum (2), Tamamen Katılıyorum (1) olarak tersten puanlanmıştır. Her bir maddeden alınan puanların toplanmasıyla, ölçeğin toplam puanı elde edilmiştir. Tek tek maddelerin analizine geçilmeden önce, ölçek puanlarının dağılımı incelenmelidir. Bunun için betimsel istatistiklerin incelenmesi gerekir (Tavşancıl, 2010: 147). Ölçekten elde edilen veriler üzerinde, parametrik testlerin varsayımı olan normal dağılım varsayımının karşılanıp, karşılanmadığını belirlemek amacıyla yapılan betimsel istatistikler sonucunda, dağılımın normal bir dağılım olduğuna karar verilmiştir. Ölçek puanlarının dağılımı incelendikten sonra madde analizine geçilmiştir. Madde analizi, ölçekteki maddelerin ölçeğin ölçmeyi amaçladığı bir özelliği, başka özelliklerle karıştırmadan ölçüp ölçmediğini belirler ve ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin ipucu verir (Tavşancıl, 2010: 151).

#### 3.3.3.4.1. Korelasyona Dayalı Madde Analizi

Her bireyin tek tek her maddeye verdiği puan ile toplam puan arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Madde analizinin likert ölçeklerde kullanılmasının nedeni ölçeğin “tek boyutluluk” özelliğini sağlamaktır. Madde analizinde tüm ölçek puanlarıyla yüksek korelasyon gösteren maddeler ölçeğe alınır, diğerleri ölçekten atılır (Tavşancıl, 2010: 148). Geometri kaygı ölçeğindeki madde toplam korelasyonlarına ait bulgular Tablo 3.12’de yer almaktadır.

**Tablo 3.12. Geometri Kaygı Ölçeğindeki Maddelerin Toplam Korelasyonları**

<b>Maddeler</b>	<b>Madde Toplam Korelasyonları</b>	<b>Maddeler</b>	<b>Madde Toplam Korelasyonları</b>
<b>K1</b>	0,572	<b>K22</b>	0,607
<b>K2</b>	0,602	<b>K23</b>	0,614
<b>K3</b>	0,574	<b>K24</b>	0,617
<b>K4</b>	0,469	<b>K25</b>	0,580
<b>K5</b>	0,450	<b>K26</b>	0,555
<b>K6</b>	0,615	<b>K27</b>	0,520
<b>K7</b>	0,612	<b>K28</b>	0,676
<b>K8</b>	0,545	<b>K29</b>	0,548
<b>K9</b>	0,626	<b>K30</b>	0,324
<b>K10</b>	0,656	<b>K31</b>	0,093
<b>K11</b>	0,493	<b>K32</b>	0,624
<b>K12</b>	0,432	<b>K33</b>	0,614
<b>K13</b>	0,552	<b>K34</b>	0,617
<b>K14</b>	0,674	<b>K35</b>	0,630
<b>K15</b>	0,531	<b>K36</b>	0,434
<b>K16</b>	0,622	<b>K37</b>	0,686
<b>K17</b>	0,593	<b>K38</b>	0,587
<b>K18</b>	0,561	<b>K39</b>	0,446
<b>K19</b>	0,586	<b>K40</b>	0,680
<b>K20</b>	0,534	<b>K41</b>	0,045
<b>K21</b>	0,679		

Tablo 3.12 incelendiğinde, korelasyon değerlerinin  $r=0,045$  ile  $r=0,686$  değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Büyüköztürk (2010: 171) madde-toplam korelasyonu 0,30 ve daha yüksek maddelerin ayırdedici maddeler olduğu; 0,20 ile 0,30 arasında kalan maddelerin zorunlu görülmesi durumunda teste alınabileceği, 0,20'den düşük maddelerin ise teste alınmaması gerektiğini belirtmiştir. Madde toplam korelasyonları 0,30'un altında yer alan bu iki maddenin (31. ve 41. maddeler) faktör analizi öncesinde ölçekten çıkarılması kararlaştırılmıştır.

### 3.3.3.4.2. Alt-Üst Grup Ortalamaları Farkına Dayalı Madde Analizi

Ayırddediciliği yüksek maddeleri seçebilmek için alt ve üst grup ortalamaları arasındaki farka dayalı madde analizi yapılmıştır. Alt %27 ve üst %27'lik grupların madde puanlarının karşılaştırılmasında t değerlerinin anlamlı ( $p < ,01$ ) olduğu görülmüştür. Bu analizler sonucunda ölçekteki maddelerin ayırddedici olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 3.3.3.5. Yapı Geçerliliğini Sağlama (Faktör Analizi) Aşaması

Geçerlik, ölçme aracının ölçmek istediği özelliği doğru olarak ölçebilmesidir. Yapı geçerliği ise bir psikolojik yapının ya da özelliğin ölçme aracı tarafından doğru olarak ölçülebilmesidir. Yapı geçerliğini incelemede amaç ölçeğin faktör yapısını ortaya çıkarmak olduğunda, açımlayıcı faktör analizi yapılır (Frankel ve Wallen, 2005: 148; Büyüköztürk, 2010: 167-168; Çokluk vd., 2010: 177; Şencan, 2005: 724-797).

#### 3.3.3.5.1. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Faktör analizi, sosyal bilimlerde ölçek geliştirmede, yapı geçerliğine ilişkin kanıt elde etmek amacıyla kullanılır. Birbiriyle ilgili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek, az sayıda yeni değişkenler oluşturmayı amaçlayan çok değişkenli bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2010; Çokluk vd., 2010; Şencan, 2005).

Bu araştırmada ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi bilinmeyen gizil değişkenlerle gözlenen değişkenler arasındaki bağlantıyı ortaya koymakta kullanılan bir analizdir (Çokluk vd., 2010: 189). Örneklem büyüklüğünün yeterliliğini test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı hesaplanmaktadır. Kaiser, bulunan değer 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0,50'nin altında ise kabul edilemez (0,90'larda mükemmel, 0,80'lerde çok iyi, 0,70'lerde ve 0,60'larda vasat, 0,50'lerde kötü) olduğunu belirtmektedir (Tavşancıl, 2010). Faktör analizinde dağılımın normalliği Barlett Küresellik testiyle incelenmektedir. Örneklem faktör analizi için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) ve Barlett Küresellik Testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 3.13' te gösterilmiştir:

**Tablo 3.13. Kaiser- Mayer- Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm ve Barlett's Test Sonuçları**

Kaiser-Mayer-Olkin(KMO) Örneklem Ölçüm Değer Yeterliği	0,946	
Barlett Testi Yaklaşık Ki-Kare Değeri	5965,83	p= 0,00

Tablo 3.13 incelendiğinde, faktör analizi için KMO 0,946 ve Barlett küresellik testi anlamlı bulunmuştur. Böylece örneklemin faktör analizi yapabilmek için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Büyüköztürk'e (2010: 124-125) göre, faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin ve faktör sayısının belirlenmesinde şu ölçütler dikkate alınır:

- Maddelerin yer aldığı faktör yük değerleri yüksek olmalıdır. Faktör yük değerinin 0,45 ve daha yüksek olması tercih edilir. Ancak az sayıdaki madde için yük değeri 0,30'a kadar düşürülebilir.

- Yüksek iki faktör yükü arasındaki fark ise en az 0,10 olmalıdır.
- Özdeğeri 1 ve daha yüksek maddeler önemli faktörler olarak alınır.
- Açıklanan varyans oranının yüksek olması, ilgili yapıyı iyi ölçtüğünü gösterir.

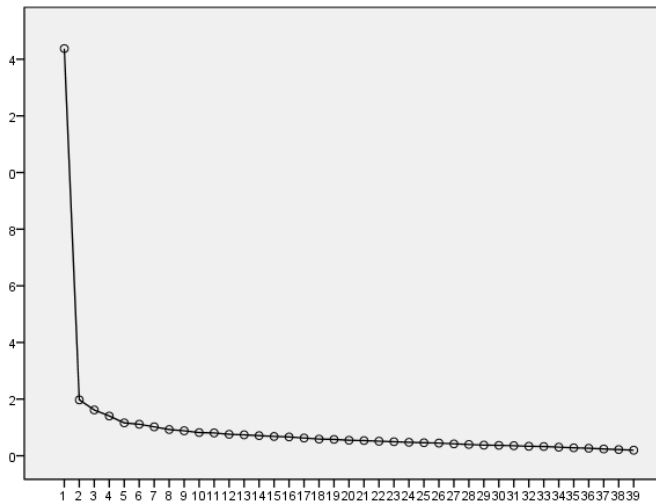
Açımlayıcı faktör analizinde kullanılacak olan faktörleştirme tekniğinin seçimi araştırmacının sayıltılarına ve amacına göre değişir. Araştırmacı ölçtüğü konunun temel boyutlarını ortaya çıkarmak istiyorsa, çalıştığı veriler en az eşit aralık düzeyinde ise, verilerde hata varyansı düşük ise, esas amacı bir ölçek geliştirmek ve maddelerin hangi faktörler altında toplandığını belirlemek ise bu analiz yöntemini kullanır (Çokluk vd., 2010:198). Bu tekniğin amacı, her bir beşeşenle veri setinden maksimum varyansı elde etmektir (Tabachnick ve Fidell, 2007: 635).

Hangi faktörleştirme tekniği seçilirse seçilsin, döndürme olmadan faktör yapılarını yorumlamak oldukça zordur. İki tür döndürme tekniği vardır: Dik döndürme ve eğik döndürme. Dik döndürmede, varimax (maksimum değişkenlik), quartimax (en büyük çeyrek) ve equamax (eşit ölçüde maksimize etme) en çok kullanılan tekniklerdir. Varimax bütün döndürme işlemlerinde rahatlıkla kullanılabilir ve en yaygın olarak kullanılan tekniktir (Tabachnick ve Fidell, 2007: 637-638). Bu teknik, bir faktör altında toplanabilecek olan maddelerin sayısını minimum düzeye indirmeye çalışır. Birden fazla alt boyut ortaya çıkarmak isteyen

araştırmacılar varimax döndürme tekniğini kullanırlar (Şencan, 2005: 397).

Araştırmada ölçeğin faktör yapısını belirlemek amacıyla Temel Bileşenler Analizi yöntemi kullanılarak, faktör analizi yapılmıştır. Döndürme analizi, varimax döndürme tekniğiyle yapılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde, özdeğeri 1'in üzerinde olan faktörler anlamlı kabul edilmiştir. Faktör yüklerinin incelenmesinde minimum ,30 değeri kritik değer olarak alınmıştır. Faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'in üzerinde olan ve toplam varyansın yaklaşık %55,28' ini açıklayan 3 faktörlü bir faktör matrisi ortaya çıkmıştır. Sonuçlar aynı zamanda, yamaç- birikinti grafiği ile görsel olarak sunulmuştur. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Yamaç Birikinti Grafiği Şekil 3.5'te gösterilmiştir:

**Şekil 3.5. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Yamaç Birikinti Grafiği**



Grafikte yatay eksen faktörleri, dikey eksen özdeğerleri belirtmektedir. Yüksek ivmeli, hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör önemli faktör sayısını gösterir (Büyüköztürk, 2010: 126). Şekildeki yamaç-birikinti grafiği incelendiğinde, faktör analizine ilk üç faktör ile devam edilmesine karar verilmiştir. Bu üç faktöre ilişkin özdeğerler, varyans yüzdeleri ve toplam varyans yüzdeleri Tablo 3.14' te gösterilmiştir.

**Tablo 3.14. Geometri Kaygı Ölçeğinin Maddelere Ait Faktör Yükleri**

Madde	Faktörler		
	1	2	3
Madde 2	,790		
Madde 3	,729		
Madde 1	,716		
Madde 8	,634		
Madde 9	,615		
Madde 35		,707	
Madde 36		,640	
Madde 32		,629	
Madde 18		,616	
Madde 19		,613	
Madde 34		,597	
Madde 17		,523	
Madde 27			,715
Madde 23			,685
Madde 24			,684
Madde 26			,674
Madde 22			,532
<b>Özdeğer</b>	<b>6,825</b>	<b>1,504</b>	<b>1,070</b>
<b>Varyans (%)</b>	<b>19,712</b>	<b>18,453</b>	<b>17,123</b>
<b>Birikimli Varyans (%)</b>	<b>19,712</b>	<b>38,165</b>	<b>55,288</b>

Tablo 3.14’te görüldüğü gibi faktörlerin her birinin özdeğeri sırasıyla 6,825, 1,504 ve 1,070 olarak elde edilmiştir. Belirlenen üç faktörlü yapının her birinin açıkladığı varyans değeri sırasıyla; %19,71, %18,45 ve %17,12’dir. Bu üç faktörün açıkladığı toplam varyans değeri ise %55,28’dir. Çok faktörlü desenlerde, açıklanan varyansın %40 ve %60 arasında olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2007; Çokluk vd., 2010; Tavşancıl, 2010). Geliştirilen ölçekte açıklanan toplam varyans bu değerler arasında yer aldığından, ölçek için açıklanan varyansın yeterli olduğu sonucuna ulaşılabilir. Yapılan faktör analizi sonucunda ölçek, 17 maddeden oluşmuştur. Geometri kaygı ölçeğinin açımlayıcı faktör analizi sonucunda oluşan boyutlar ve ilgili maddeler Tablo 3.15’te sunulmuştur.

**Tablo 3.15. Geometri Kaygı Ölçeğinin Altboyutları ve İlgili Maddeler**

<b>FAKTÖRLER</b>	
<b>GEOMETRİ ÖĞRENME KAYGISI</b>	
Geometriyi öğrenemeyeceğimi düşünüp endişelenirim. (1)	
Geometri problemlerini gördüğümde kendimi çaresiz hissedirim. (2)	
Geometri sınavlarında başarılı olacağım konusunda endişeliyim. (3)	
Dikkatimi geometri ile ilgili konulara yoğunlaştıramam. (8)	
Genel bir sınavda geometri testine geçtiğimde bildiklerimi de unuturum. (9)	
<b>ÇEVREYE İLİŞKİN KAYGI</b>	
Geometri başarımın arkadaşlarımla karşılaştırılacağını düşünüp endişe duyarım. (17)	
Geometride başarılı olamayınca, ailemin bana tepki göstermesinden endişelenirim. (18)	
Bir geometri problemini arkadaşımın yanında çözmeye fikri bile ürktürücüdür. (19)	
Geometri sorusu çözmek için tahtaya çıktığımda ne yapacağımı bilemem. (32)	
Geometri problemlerini çözemediğimde çevremdeki insanların hakkımda olumsuz düşüncelerinden endişe ederim. (33)	
Öğretmen bana geometri sorusu sorduğunda kalbim hızlı hızlı çarpar. (35)	
Ailemin yanında, geometri problemlerini çözemezsem sinirlenirim. (36)	
<b>GEOMETRİDE DEĞERLENDİRİLME KAYGISI</b>	
Geometri konularını sınav nedeniyle öğrenmem gerektiği hatırlatıldığında endişelenirim. (22)	
Geometride başarısız olacağımı düşününce ne yapacağımı bilemem. (23)	
Başarılı olacağımı düşündüğüm geometri sınavlarında bile paniğe kapılırım. (24)	
Öğretmenin anlattığı konuları anlasam da, geometri problemlerini çözememek beni endişelendirir. (26)	
Sınavda geometri probleminin çözümü için gereken formülü hemen hatırlayamazsam telaşlanırım. (27)	

### 3.3.3.5.2. Geometri Kaygı Ölçeği İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi

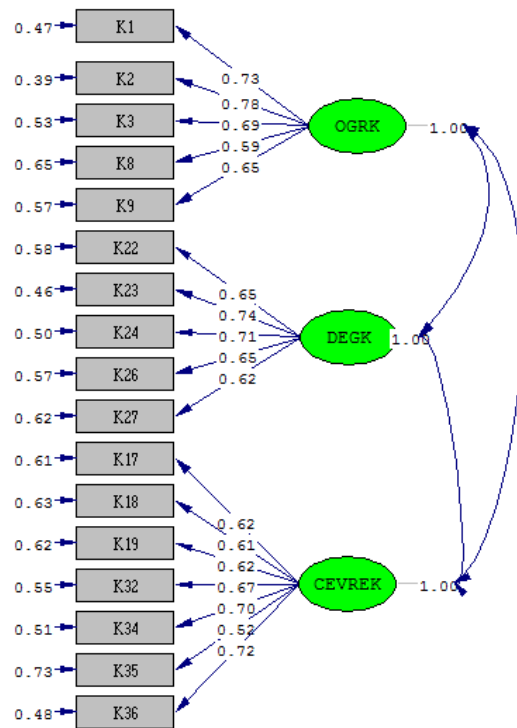
Kurulan modelin açılımlayıcı tekniklerle belirlenmesinin ardından doğrulayıcı tekniklerle doğrulanması ya da reddedilmesi gerekir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 283). Doğrulayıcı faktör analizi, gizil değişkenlerle ilgili bir teoriyi test etmek için özellikle daha ileri düzey araştırmalarda kullanılan bir tekniktir (Tabachnick ve Fidell, 2010: 609). Doğrulayıcı faktör analizi, psikolojide ölçek geliştirmede ve geçerlik analizlerinin yapılmasında kullanılır. Gizil değişkenler arasındaki ilişkileri gösteren model ile eldeki verinin ne derece uyduğuna ilişkin istatistiksel bilgiler sunar (Sümer, 2000: 52). Araştırmada, AFA sonucunda ortaya çıkan 3 faktörlü yapının doğruluğunu sınamak için, yapısal eşitlik modeli üzerine kurulmuş olan Doğrulayıcı Faktör Analizi gerçekleştirilmiştir. DFA analizi LISREL 9.1 programı ile yapılmıştır.

Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi, gözlenen değişkenlerin birden fazla, birbirleriyle bağlantısız faktör altında toplandığını gösteren modeldir. İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ise gözlenen değişkenlerin birden fazla birbirleriyle

bağılantısız faktör altında toplandığı, daha sonra bu faktörlerin daha geniş ve kapsayıcı bir faktör altında toplandığı modeldir (Meydan ve Şeşen, 2011: 22-23).

AFA sonucunda ortaya çıkan 3 faktörlü yapının doğruluğunu sınamak için yapısal eşitlik modeli üzerine kurulmuş olan DFA gerçekleştirilmiş ve birinci düzey DFA Şekil 3.6’da, ikinci düzey DFA’lar ise Şekil 3.7 ve Şekil 3.8’de sunulmuştur.

**Şekil 3.6. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Birinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri**



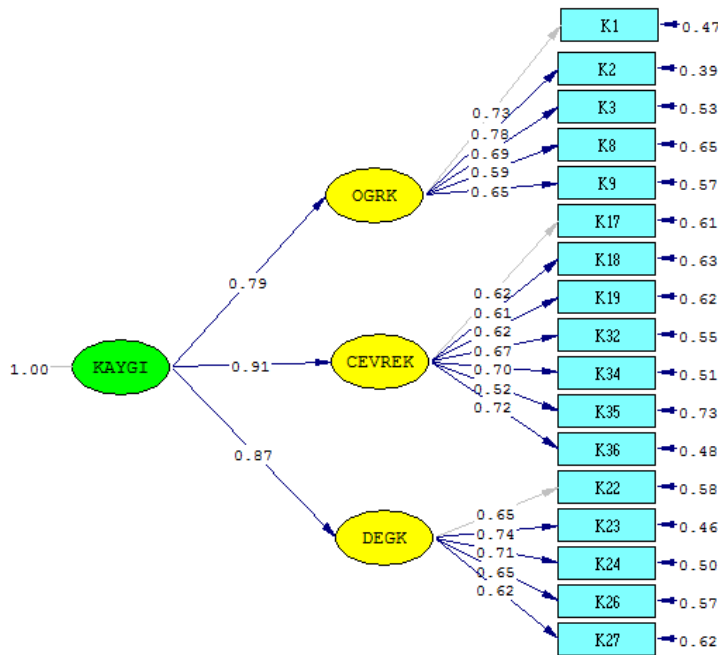
Bir faktörden bir gözlenen değişkene doğru konumlandırılmış ok işareti, gözlenen değişkenlere ilişkin ölçümler üzerinde gizil değişkenin doğrudan nedensel etkisini gösterir (Çokluk vd., 2010: 278). Örtük değişkenden gözlenen değişkene doğru yönelen oklar, tek yönlü doğrusal ilişkiyi belirtir. Her bir ok, bir yordayıcı değişken ile yordanan değişken arasındaki ilişki anlamına gelir. Örtük değişkenler arasındaki çift yönlü oklar ise, değişkenler arasındaki neden-sonuç (yordama) ilişkisini göstermez, korelasyon ve kovaryans değeriyle eşdeğerdir. Yapısal eşitlik modellemesinde hatalar da dikkate alınır. Her bir gözlenen değişkende örtük değişken tarafından açıklanamayan varyans ve hata vardır yani her bir gözlenen

değişkende, ölçüm modeliyle açıklanamayan bir özellik vardır. Hatadan gözlenen doğru giden tek yönlü oklar, her gözlenen değişkenin, hatasıyla ilişkisini gösterir çünkü ölçmeye çalıştığımız şeyin ölçemediğimiz kısmının da modelimizle ilişkili olması varsayımına dayanmaktadır (Şimşek, 2007: 9).

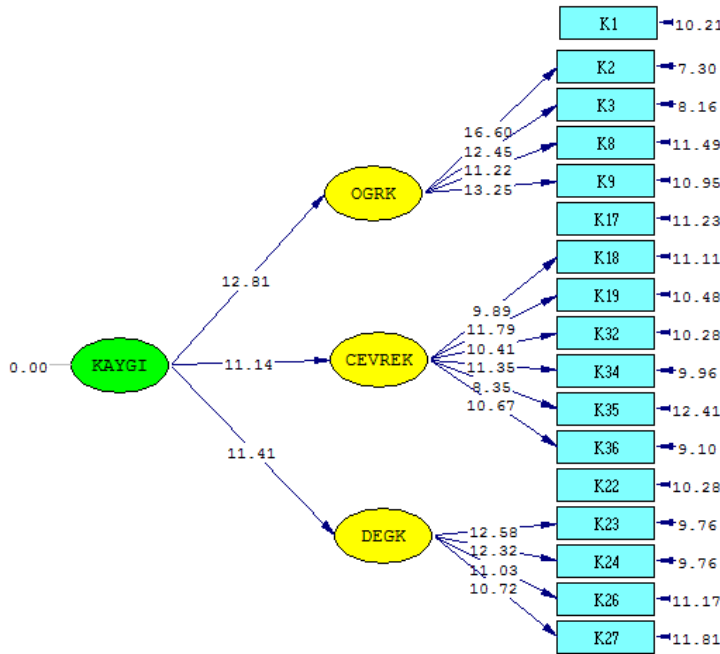
Şekil 3.6'daki model incelendiğinde değişkenler arası t değerlerinin anlamlı, modelin genel uyumunun mükemmel olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uyum indeksleri de modelin uygun bir model olduğunu göstermiştir. Şekil 3.6'daki modelde yer alan geometri öğrenme kaygısı, çevreye ilişkin kaygı ve geometride değerlendirilme kaygısı değişkenlerinin daha üst düzeyde bir yapı olan kaygı değişkenini açıklayıp açıklamadığını belirlemek amacıyla ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Geometri Kaygı Ölçeği'ne ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi ve bu analize ait standartlaştırılmış yükler Şekil 3.3'te ve t değerleri Şekil 3.4'te sunulmuştur.

**Şekil 3.7. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri**



**Şekil 3.8. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri**



Tablo 3.16’da doğrulayıcı faktör analizine ilişkin sonuçlar özetlenmiştir.

**Tablo 3.16. Geometri Kaygı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları**

Faktör / Madde	Standartlaştırılmış Yükler	t değeri	R <sup>2</sup>
<b>Öğrenme Kaygısı</b>			
K1	0,73	-	0,53
K2	0,78	16,60	0,61
K3	0,69	12,45	0,47
K8	0,59	11,22	0,35
K9	0,65	13,25	0,43
<b>Değerlendirilme Kaygısı</b>			
K22	0,65	-	0,42
K23	0,74	12,58	0,54
K24	0,71	12,32	0,50
K26	0,65	11,03	0,43
K27	0,62	10,72	0,38
<b>Çevre Kaygısı</b>			
K17	0,62	-	0,39
K18	0,61	9,89	0,37

K19	0,62	11,79	0,38
K32	0,67	10,41	0,45
K34	0,70	11,35	0,49
K35	0,52	8,35	0,27
K36	0,72	10,67	0,52

Standartlaştırılmış yükler, her bir gözlenen değişken ile ilgili olduğu gizil değişken arasındaki korelasyonları ifade etmektedir.  $R^2$  ise ilgili faktöre ait değişkenliğin en çok ne kadarının, gözlenen değişken (ilgili madde) tarafından açıklandığını belirtir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 119). Tablo 3.16’ da maddelerin standartlaştırılmış yük değerlerinin 0,52 ile 0,78 arasında değiştiği görülmektedir. Geometri öğrenme kaygısı alt boyutuna ait maddelerden K2 maddesinin korelasyon katsayısı 0,78’ dir ve Geometri öğrenme kaygısı faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok K2 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2=0,61$ ). Geometride değerlendirilme kaygısı alt boyutu ile korelasyonu en yüksek madde K23 maddesidir (0,74) ve bu madde geometride değerlendirilme kaygısı alt boyutunun %54’ünü açıklamaktadır. Çevre kaygısı alt boyutuna ait maddelerden K36 maddesinin korelasyon katsayısı 0,72’dir ve çevre kaygısı faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok K36 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2=0,52$ ).

Her gizil (örtük) faktörün uygunluğu ayrı ayrı değerlendirildiğinde, gizil değişkenler altında tanımlanan gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 150). LISREL programında  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde t değerinin 1,96’dan küçük olması durumunda, t değeri anlamsız olarak kabul edilir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 107). Araştırmada ikinci düzey faktör analizi sonucunda elde edilen ve Tablo 3.16’da gösterilen t değerleri incelendiğinde, bütün maddelerin t değerleri anlamlı olarak bulunmuştur ( $t > 1,96$ ).

Standartlaştırılmış yük değerleri ve t değerlerinin anlamlılığı incelendikten sonra uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum indeksleri olarak Ki-Kare uyum testi (Chi-Square Goodness,  $\chi^2$ ), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation,

RMSEA), Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non Normed Fit Index, NFI) ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) değerleri incelenmiştir. İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi için bazı uyum ölçütleri Tablo 3.17’ de gösterilmiştir:

**Tablo 3.17. Geometri Kaygı Ölçeği DFA Sonuçlarına Ait Uyum İndeksleri**

Uyum Ölçütleri	Kriter	Bulgu	Sonuç
$\chi^2$		167,55	
$\chi^2/sd$	$\leq 2$	1,44	Mükemmel Uyum
<b>GFI</b>	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,93	İyi Uyum
<b>AGFI</b>	$0,90 \leq AGFI \leq 0,95$	0,90	İyi Uyum
<b>RMSEA</b>	$\leq 0,05$	0,038	Mükemmel Uyum
<b>S-RMR</b>	$\leq 0,05$	0,046	Mükemmel Uyum
<b>NFI</b>	$\geq 0,95$	0,97	Mükemmel Uyum
<b>NNFI</b>	$\geq 0,95$	0,99	Mükemmel Uyum
<b>CFI</b>	$\geq 0,95$	0,99	Mükemmel Uyum

Tablo 3.17 incelendiğinde, Ki-kare değerinin  $\chi^2 = 167,55$  (N=317, sd=116, p=0,00) olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlarda p değeri 0,01 düzeyinde anlamlıdır. Büyük örneklerde  $\chi^2/sd$  oranının 3’ün altında olması mükemmel uyuma karşılık gelmektedir (Kline, 2005).  $\chi^2/sd$  oranına bakıldığında değer 1,44 olduğu ve modelin genel uyumunun mükemmel düzeyde olduğu söylenebilir. Tablo 3.17’de görüldüğü gibi, elde edilen sonuçların veri-model uyumlarının mükemmel düzeyde olduğu gözlenmiştir ( $\chi^2/df= 1,44$ ; RMSEA= ,038; SRMR=,0046; CFI=,99; NNFI=,99; NFI=,97).

### 3.3.3.6. Güvenirlilik

Güvenirlilik hem eğitim ve psikolojide kullanılan testler için hem de bu testlerle yapılan değerlendirmeler için oldukça önemlidir (Atılğan, 2009: 33). Cronbach alfa likert türü ölçeklerde maddelerin birbirleriyle tutarlı olup olmadığını ve maddelerin faktörü ölçüp ölçmediğini belirler (Şencan, 2005: 112).

Geometri kaygı ölçeğine ait ölçek maddelerinin güvenirliliğine kanıt sağlamak amacıyla, Cronbach alfa güvenirlilik yöntemi kullanılmıştır. Testin alt boyutlarına ve

tamamına ait Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 3.18’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.18. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Güvenirlik Sonuçları**

Faktörler	1	2	3	Toplam
Cronbach $\alpha$	0,815	0,804	0,818	0,906

Tablo 3.18’de görüldüğü gibi geometri öğrenme kaygısı alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,815; çevre kaygısı alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,804; geometride değerlendirilme kaygısı alt boyutuna ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı 0,818 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamına ait Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayısı ise 0,906 olarak belirlenmiştir.

Frankel&Wallen (2005) ve Büyüköztürk (2010) psikolojik bir test için güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Kline (2005: 70) ise güvenilirlik katsayısının 0,90 olmasının mükemmel, 0,80 olmasının iyi ve 0,70 olmasının yeterli olduğunu ifade etmiştir. Özdamar (1999:522)’ a göre Cronbach  $\alpha$  katsayısı,  $0,00 \leq x \leq 0,40$  ise ölçek güvenilir değildir,  $0,40 \leq x \leq 0,60$  ise ölçek düşük güvenilirliktedir,  $0,60 \leq x \leq 0,80$  ise ölçek güvenilir,  $0,80 \leq x \leq 1,00$  ise ölçek yüksek derecede güvenilir.

Araştırmada ölçeğin tamamından ve alt boyutlarından elde edilen Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık katsayıları 0,70’in üzerinde olduğundan ölçeğin güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

### 3.3.3.7. Geometri Kaygı Ölçeği Maddelerinin Ayırt Edicilik Özelliği

Ölçekte yer alan maddelerin her birinin bireyleri ayırt etme özelliklerinin belirlenmesi için toplam puana göre belirlenen alt-üst %27’lik gruplar arasında ortalamalar arası farkın anlamlılığına bakılmıştır. Ölçekte kalan maddelerin ortalama, standart sapma ve ayırtedicilik için hesaplanan t değeri sonuçları Tablo 3.19’ da gösterilmiştir:

**Tablo 3.19. Ölçekte Kalan Maddelerin Ortalama, Standart Sapma ve Ayırdedicilik İçin Hesaplanan t Değeri Sonuçlar**

Madde	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p																																																																																																																																																																																												
1	Üst G	86	4,29	,89	155,77	12,98	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,17	1,21				2	Üst G	86	4,33	,88	159,42	12,27	0,00	Alt G	86	2,40	1,15	3	Üst G	86	4,08	1,05	170	12,64	0,00	Alt G	86	2,08	1,02	8	Üst G	86	4,44	,77	149,69	12,21	0,00	Alt G	86	2,62	1,14	9	Üst G	86	4,41	,75	146,30	14,37	0,00	Alt G	86	2,26	1,16	17	Üst G	86	4,46	,76	140,88	13,81	0,00	Alt G	86	2,29	1,24	18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00	Alt G	86	2,38	1,22	19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00
2	Üst G	86	4,33	,88	159,42	12,27	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,40	1,15				3	Üst G	86	4,08	1,05	170	12,64	0,00	Alt G	86	2,08	1,02	8	Üst G	86	4,44	,77	149,69	12,21	0,00	Alt G	86	2,62	1,14	9	Üst G	86	4,41	,75	146,30	14,37	0,00	Alt G	86	2,26	1,16	17	Üst G	86	4,46	,76	140,88	13,81	0,00	Alt G	86	2,29	1,24	18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00	Alt G	86	2,38	1,22	19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26								
3	Üst G	86	4,08	1,05	170	12,64	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,08	1,02				8	Üst G	86	4,44	,77	149,69	12,21	0,00	Alt G	86	2,62	1,14	9	Üst G	86	4,41	,75	146,30	14,37	0,00	Alt G	86	2,26	1,16	17	Üst G	86	4,46	,76	140,88	13,81	0,00	Alt G	86	2,29	1,24	18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00	Alt G	86	2,38	1,22	19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																				
8	Üst G	86	4,44	,77	149,69	12,21	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,62	1,14				9	Üst G	86	4,41	,75	146,30	14,37	0,00	Alt G	86	2,26	1,16	17	Üst G	86	4,46	,76	140,88	13,81	0,00	Alt G	86	2,29	1,24	18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00	Alt G	86	2,38	1,22	19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																
9	Üst G	86	4,41	,75	146,30	14,37	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,26	1,16				17	Üst G	86	4,46	,76	140,88	13,81	0,00	Alt G	86	2,29	1,24	18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00	Alt G	86	2,38	1,22	19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																												
17	Üst G	86	4,46	,76	140,88	13,81	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,29	1,24				18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00	Alt G	86	2,38	1,22	19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																								
18	Üst G	86	4,44	,88	155,28	12,59	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,38	1,22				19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00	Alt G	86	2,75	1,31	22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																				
19	Üst G	86	4,74	,51	110,14	13,02	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,75	1,31				22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00	Alt G	86	2,24	1,05	23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																
22	Üst G	86	4,33	,87	170	14,18	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,24	1,05				23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00	Alt G	86	2,07	,98	24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																												
23	Üst G	86	4,12	1,08	170	13,06	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,07	,98				24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00	Alt G	86	2,09	,99	26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																								
24	Üst G	86	4,38	,97	170	15,29	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,09	,99				26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00	Alt G	86	2,13	1,12	27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																				
26	Üst G	86	4,10	1,18	170	11,11	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,13	1,12				27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00	Alt G	86	2,01	1,01	32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																																
27	Üst G	86	3,81	1,32	159,01	10,03	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,01	1,01				32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00	Alt G	86	2,25	1,21	34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																																												
32	Üst G	86	4,50	,87	154,45	13,85	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,25	1,21				34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00	Alt G	86	2,00	,94	35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																																																								
34	Üst G	86	4,31	1,05	170	15,15	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,00	,94				35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00	Alt G	86	1,92	1,14	36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																																																																				
35	Üst G	86	4,44	,95	170	15,71	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	1,92	1,14				36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																																																																																
36	Üst G	86	3,90	1,49	170	8,27	0,00																																																																																																																																																																																												
	Alt G	86	2,16	1,26																																																																																																																																																																																															

Tablo 3.19 incelendiğinde, ölçekte yer alan maddelerin ayırdedici özelliğe sahip oldukları görülmektedir ( $p < 0,01$ ).

Sonuç olarak elde edilen değerler göz önüne alındığında, öğrencilerin geometriye yönelik kaygıyı belirlemek için geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

### 3.3.4. Uzamsal Görselleştirme Testi

Uzamsal görselleştirme becerilerini ölçmek amacıyla, Uzamsal Görselleştirme Testi (Middle Grades Mathematics Project-MGMP) kullanılmıştır. Bu test, İlköğretim ikinci kademe için A.B.D.’de gerçekleştirilen “Middle Grades Mathematics Project” adlı proje için hazırlanmış olan ve Winter, Lappan, Philips ve Fitzgerald (1989) tarafından geliştirilmiş, Yıldız (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış olup 15 maddeden oluşmaktadır. Her bir maddenin 5 seçeneği vardır. Test birim küplerden oluşturulmuş yapıların izometrik görünümleri, sağdan, soldan, önden ve arkadan görünümüne dair sorulardan oluşmaktadır. Testte ayrıca küplerden oluşturulan yapıların kuş bakışı görünümünün özel bir kodlaması olan MAT planı soruları yer almaktadır. Testin Cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı Yıldız (2009) tarafından 0,97 olarak bulunmuştur.

Testin kullanımı için Pearson Yayınevi’nden ve testi Türkçe’ye uyarlayan Yıldız’dan gerekli izinler alınmıştır. İzin yazısı EK-11’de verilmiştir. Alınan izin kapsamında testin parçalı olarak dahi yayınlanmasına izin verilmediğinden uzamsal görselleştirme testi tez metnine dâhil edilememiştir.

### 3.3.5. Geometri Başarı Testi

Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin geometri başarılarını ölçmek amacıyla, araştırmacı tarafından geometri başarı testi geliştirilmiştir. Test 25 çoktan seçmeli maddeden oluşmaktadır. Testin geliştirilme aşamaları şu şekildedir:

1. Yoklanacak Kazanımların Belirlenmesi,
2. Soruların Yazılması,
3. Soruların Redaksiyonu,

4. Deneme Uygulamasının Yapılması,
5. Madde Analizi,
6. Madde Seçimi ve Nihai Testin Oluşturulması.

### **3.3.5.1. Yoklanacak Kazanımların Belirlenmesi**

Öncelikli olarak 2012-2013 öğretim yılında İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda 6., 7. ve 8. sınıflarda, geometri öğrenme alanı içerisinde yer alan 60 kazanım belirlenmiştir (EK-6). Başarı testinde tüm davranışlar değil, bunları temsil edecek kritik davranışlar yoklanır (Turgut ve Baykul, 2010). Bu amaçla Geometri öğrenme alanında yer alan her bir alt öğrenme alanı ve bu alt öğrenme alanlarının programdaki oranları belirlenmiş; ayrıca kazanımlar arası örüntüler oluşturularak, toplam 25 tane kazanım dikkate alınmıştır (EK-8).

### **3.3.5.2. Soruların Yazılması**

İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda yer alan Geometri Öğrenme alanına ait kazanımlar Bloom'un yenilenmiş taksonomisi göz önünde bulundurularak, yeniden gözden geçirilmiş ve belirtke tablosu oluşturulmuştur (EK-7). Geometri Öğrenme alanına ait 25 kritik kazanımın her biri için en az üçer tane olmak üzere toplam 75 maddeden oluşan çoktan seçmeli soru yazılmıştır. Sorular dört seçenekten oluşmaktadır.

### **3.3.5.3. Soruların Redaksiyonu**

Soruların yazılmasından sonra soruların redaksiyonu yapılmıştır. Kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla konu-davranış karşılaştırmasını içeren belirtke tablosu hazırlamak gerekir. Kapsam geçerliğini sağlamada kullanılan yollardan biri uzman görüşüne başvurmaktır. Uzman görüşleri, açık veya kapalı uçlu sorulardan oluşan bir uzman değerlendirme formuyla alınabilir (Büyüköztürk vd., 2011).

Kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Hazırlanan soruların öğrenci seviyesine uygunluğu, matematiksel hataları içerip içermediği, matematik öğretmenleri ve matematik eğitimi uzmanları tarafından incelenmiştir. Deneme formunun ölçme yönünden uygun olup olmadığı ise ölçme

değerlendirme uzmanı tarafından incelenmiştir. 75 maddelik testin uygulanmasının zor olabileceği göz önünde bulundurularak testin deneme formunun 50 maddeden oluşmasına karar verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda sorularda gerekli düzeltmeler yapılmış, uygun olmayan sorular testten çıkarılarak, Geometri Testi Deneme Formu oluşturulmuştur.

### 3.3.5.4. Deneme Uygulamasının Yapılması

Hazırlanan Geometri Testi Deneme Formu, Aksaray ilinde yer alan Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu, Saadet Güney İmam Hatip Ortaokulu, 23 Nisan Ortaokulu'nun 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 250 öğrenciye uygulanmıştır. Soru sayısının fazla olmasından dolayı, Geometri Testi Deneme Formu 25'er soruluk iki form şeklinde düzenlenmiş ve farklı günlerde birer ders saatinde öğrencilere uygulanmıştır. Deneme uygulaması, araştırmacı ile adı geçen okullarda uygulamaya katılan şubelerin öğretmenleri gözetiminde gerçekleştirilmiş fakat öğretmenlerin herhangi bir müdahalede bulunmaması sağlanmıştır. Testin uygulanmasından önce öğrencilere gerekli tüm açıklamalar yapılmış, öğrencilere testin amacı ve kodlamaların nasıl yapılacağı konusunda gerekli bilgiler verilmiştir.

### 3.3.5.5. Madde Analizi

Madde seçmek amacıyla yapılan pilot çalışma ile elde edilen cevap kâğıtları; her bir madde için, doğru cevaplar 1; yanlış, boş ve birden çok cevaplar 0 ile puanlanmış ve elde edilen puanlar EXCEL programı kullanılarak madde analizine tabi tutulmuştur. Tablo 3.20' de maddelere ait madde güçlük ve madde ayırdedicilik indeksleri verilmiştir.

**Tablo 3.20. Ölçeğin Madde Toplam Korelasyonları ve Madde Güçlük Dereceleri**

Madde No	$p_j$ (Madde güçlük indeksi)	$r_{jx}$ (Madde ayırdıcılık gücü indeksi)	$p_q (S^2 j)$ Madde varyansı	$S_j$ (Madde standart sapması)
1	0,74	0,27	0,18	0,43
2	0,66	0,37	0,22	0,47
3	0,34	0,39	0,22	0,47
4	0,67	0,53	0,22	0,46
5	0,35	0,22	0,22	0,47
6	0,74	0,36	0,19	0,43
7	0,71	0,33	0,20	0,45

8	0,24	0,44	0,18	0,42
9	0,66	0,43	0,22	0,47
10	0,25	0,35	0,18	0,43
11	0,37	0,50	0,23	0,48
12	0,51	0,23	0,24	0,49
13	0,26	0,30	0,19	0,44
14	0,60	0,48	0,23	0,48
15	0,61	0,34	0,23	0,48
16	0,59	0,32	0,24	0,49
17	0,40	0,44	0,24	0,49
18	0,39	0,48	0,23	0,48
19	0,43	0,56	0,24	0,49
20	0,39	0,33	0,23	0,48
21	0,46	0,38	0,24	0,49
22	0,52	0,29	0,24	0,49
23	0,40	0,39	0,24	0,49
24	0,79	0,37	0,16	0,40
25	0,44	0,25	0,24	0,49
26	0,47	0,38	0,24	0,49
27	0,39	0,30	0,23	0,48
28	0,75	0,49	0,18	0,43
29	0,5	0,45	0,25	0,5
30	0,73	0,47	0,19	0,44
31	0,59	0,37	0,24	0,49
32	0,25	0,24	0,19	0,43
33	0,21	0,54	0,16	0,41
34	0,65	0,30	0,22	0,47
35	0,30	0,29	0,21	0,46
36	0,23	0,21	0,17	0,42
37	0,11	0,01	0,09	0,31
38	0,42	0,41	0,24	0,49
39	0,53	0,17	0,24	0,49
40	0,51	0,38	0,24	0,49
41	0,11	0,06	0,09	0,31
42	0,34	0,42	0,22	0,47
43	0,65	0,39	0,22	0,47
44	0,40	0,35	0,24	0,49
45	0,25	0,00	0,19	0,43
46	0,31	0,18	0,21	0,46
47	0,37	0,33	0,23	0,48
48	0,75	0,48	0,18	0,43
49	0,81	0,34	0,15	0,39
50	0,34	0,33	0,22	0,47

Tablo 3.20' de madde analizi sonuçları ve madde güçlük indeksi değerleri görülmektedir. Madde güçlük indisi, testin uygulandığı, grubun test maddelerini

doğru ya da yanlış cevaplamalarıyla ilgili bir değerdir. Madde güçlük indisi 0 ve 1 arasında değerler alır. İndisin değerinin 1'e yaklaşması maddenin kolaylaştığını; 0'a yaklaşması maddenin zorlaştığını, 0,50 olması maddenin orta güçlükte olduğunu gösterir (Atılđan, 2009: 324).

Başarı testleri oluşturulurken, testin ölçülen özelliğe hizmet etmesi açısından maddelerin güçlük indislerinin ortalamasının 0,50 olması ve geniş bir ranja dağılması beklenir. Böylece testin bütün düzeydeki bireyleri ölçeceği düşünölmektedir.

Bir maddenin ayırıcılık gücü indisi ise, bilenle bilmeyeni birbirinden ayırması demektir. Bütün öğrenciler tarafından doğru olarak cevaplanan veya hiçbir öğrenci tarafından cevaplanamayan bir soru ayırdedici değildir. Madde ayırdedicilik indeksi -1 ile +1 arasında değerler almaktadır. Bir soruya doğru cevap verenlerin sayısı azaldıkça, sorunun ayırma gücü artar. Ancak, bir ölçme aracındaki soruların hepsinin ayırma gücünün yüksek olması gerekmez. Özellikle, başarı testleri değişik güçlükteki sorulardan oluşmalıdır. Madde ayırdediciliği 0,20 den küçük olan maddeler kesinlikle teste alınmamalıdır. Madde ayırt ediciliği 0,20 ile 0,29 arasında olan maddeler gerekirse düzeltilerek teste alınabilir. 0,30'dan büyük maddeler teste alınabilir. Özellikle 0,40 ve daha yüksek maddelerin çok iyi işleyen maddeler olduğu belirtilmektedir (Atılđan, 2009: 325; Özçelik, 2010: 220; Baykul, 2010: 389).

Madde istatistiklerinden sonra her bir kazanım için birer madde seçilir. Aynı davranışı yoklayan maddelerden en yüksek olan alınır. Teste alınacak maddelerin %70'inin ortalama güçlükte, %13 kadarının zor, %13 kadarının kolay; %2'sinin çok zor ve %2'sinin çok kolay maddeler arasından seçilmesi gerekir. Madde seçiminde önce madde ayırdedicilik gücüne bakılır fakat testin güçlüğünü ayarlayabilmek için daha az ayırıcı maddeler de seçilebilir (Turgut ve Baykul, 2010: 225). Teste alınan maddeler için yukarıda belirtilen kriterler dikkate alınarak, nihai form oluşturulmuştur.

### **3.3.5.6. Madde Seçimi ve Nihai Testin Oluşturulması**

Her madde için yazılan iki maddeden ayırıcılık gücü indeksi en yüksek olan ve madde güçlük indekslerinin dağılımı grubun tamamını teşkil edecek biçimde, en az

birinin seçilmesiyle 25 maddelik bir test oluşturulmuştur. Böylelikle, Geometri Başarı Testi son şeklini almıştır. Bu testte her bir kazanım için bir soru bulunacak şekilde çoktan seçmeli toplamda 25 madde yer almaktadır. Madde analizi sonucu elde edilen madde istatistikleri Tablo 3.21’ de verilmiştir:

**Tablo 3.21. Ölçeğin Madde Toplam Korelasyonları ve Madde Güçlük Dereceleri**

Madde No	Madde Toplam Korelasyonu	Madde Güçlük Derecesi	Madde No	Madde Toplam Korelasyonu	Madde Güçlük Derecesi
1	0.47	0.38	14	0.60	0.48
2	0.66	0.37	15	0.51	0.38
3	0.34	0.39	16	0.59	0.32
4	0.67	0.53	17	0.40	0.44
5	0.73	0.47	18	0.65	0.39
6	0.59	0.37	19	0.43	0.56
7	0.71	0.33	20	0.39	0.33
8	0.21	0.54	21	0.46	0.38
9	0.65	0.30	22	0.37	0.33
10	0.30	0.29	23	0.75	0.48
11	0.37	0.50	24	0.79	0.37
12	0.42	0.41	25	0.34	0.33
13	0.26	0.30			

Madde analizinden sonra oluşan 25 soruluk geometri başarı testinin test puanlarının ortalaması 12,66 olarak hesaplanmıştır. Ortalama güçlük indeksi 0,51 ve ortalama ayırdedicilik indeksi 0,39 olarak bulunmuştur. Bu durum testin istenilen ortalama güçlük düzeyinde ve iyi bir test olduğunun bir göstergesidir.

Elde edilen testin maddelerinin birbiriyle tutarlılığını ya da ölçme sonuçlarının hatasızlığını ortaya koymak amacıyla testin güvenilirliğine bakılmıştır. Kuder Richardson- 20 (KR-20) güvenilirlik hesaplaması bu duruma hizmet etmektedir. Bu hesaplamada bulunan değer 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu değer 1’e yaklaşmasıyla testteki maddelerin iç tutarlılığının yüksek olduğu; 0’a yaklaşmasıyla test maddelerinin birbiriyle tutarlı olmadığı ifade edilmektedir (Kan, 2008: 273). KR-20 güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2003: 164). Araştırmada

geliştirilen başarı testine yönelik KR-20 güvenilirlik değeri 0,81 olarak bulunmuştur. Bu değerin, geometri başarı testi için yeterli bir güvenilirlik düzeyi olduğu söylenebilir.

### **3.4. Veri Toplama Süreci**

Araştırmacı tarafından, ilgili değişkenler ve değişkenler arasındaki ilişkilerle ilgili literatür taraması yapılmıştır. Yapılan literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda bu değişkenler arasındaki ilişkiyi ifade eden bir model tasarlanmıştır.

Araştırma verilerini toplamaya başlamadan önce, uygun örnekleme yöntemiyle seçilen beş okulda uygulama yapabilmek için Aksaray Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (EK-12). Aksaray ili Merkez ilçede yer alan bu beş okulun müdürleri ile tek tek görüşülerek, araştırma hakkında bilgi verilmiş ve uygulamanın hangi tarihlerde yapılacağı kararlaştırılmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Mart 2013 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere açımlayıcı faktör analizi yapılarak, ölçeklerdeki yapılar belirlenmiştir. Ardından verilere doğrulayıcı faktör analizi uygulanarak ölçeklere son hali verilmiştir.

Esas uygulamaya ait araştırma verilerinin toplanması için, Nisan-Mayıs-Haziran 2013 tarihleri arasında geometri özyeterlik, tutum, kaygı ölçekleri ve uzamsal görselleştirme testi ile geometri başarı testi uygulanmıştır. Araştırma verilerini toplama sürecinde, okullarda görevli matematik öğretmenleri ile iletişime geçilerek uygulama hakkında bilgi verilmiş, veri toplama araçlarının hangi zaman aralığında uygulanması gerektiği konusunda fikir alışverişinde bulunulmuştur. Okul müdürleri ve öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda, veri toplama araçlarının öğrencileri sıkmaması için üç aşamada gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Belirlenen gün ve saatlerde okullara gidilerek, uygulama öncesinde, öğrencilere araştırma hakkında bilgi verilmiş ve araştırmanın amaçları anlatılmıştır.

Uygulama esnasında ölçeklerin nasıl doldurulacağı, uzamsal görselleştirme ve geometri başarı testinin nasıl cevaplandırılacağı ve işaretlemelerin nasıl yapılacağı konusunda öğrencilere açıklamalar yapılmıştır. Dersin öğretmenleri de uygulama esnasında sınıfta bulunmuşlar fakat öğretilerden öğrencilere herhangi bir

müdahalede bulunmamaları istenmiştir. Öğrencilere gerektiği kadar süre verilerek, uygulamalar tamamlanmıştır.

### 3.5. Verilerin Analizi

SPSS 17.0 programı yardımıyla, pilot uygulamada elde edilen verilerin betimsel istatistikleri incelenmiş ve ölçeklere açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeklerin doğrulayıcı faktör analizleri ise LISREL 9.1 programı kullanılarak yapılmıştır. Esas uygulamada ölçeklerin doğrulayıcı faktör analizlerinin yapılması için LISREL 9.1 programı, modelin test edilmesi aşamasında AMOS 19.0 ve değişkenler arası korelasyonların hesaplanmasında SPSS 17.0 programı kullanılmıştır. Geometri başarı testinin pilot uygulamasından elde edilen veriler için EXCEL programı ile madde ayırdedicilik, madde güçlük indisleri ve KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Esas uygulamada, verilerin analizi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama, veri analizi öncesi verilerin hazırlanması aşamasıdır. Bu amaçla kayıp veri analizi yapılmış, uç değerler belirlenerek, tek değişkenli ve çok değişkenli normallik sınaması yapılmıştır. İkinci aşamada doğrulayıcı faktör analizleri ve betimsel istatistikler yapılmış ayrıca değişkenler arası korelasyonları hesaplamak için Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Üçüncü aşamada ise teorik olarak kurulan model test edilmiştir. Bunun için ilgili değişkenler arasında bir ölçüm modeli kurulmuş, önerilen modifikasyonlara göre modelin uyum indeksleri yeniden değerlendirilmiştir. En son gözlenen ve gizil değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkiler doğrultusunda, yapısal eşitlik modeli ile verilerin analizi yapılmış, modeldeki değişkenler arası uyum indeksleri incelenmiştir.

Öğrencilerin ölçekten aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek için, ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır. Buna göre ölçeğin aralık genişliği  $4 / 5 = ,80$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları; 1,00 – 1,79 “Çok düşük”, 1,80 – 2,59 “Düşük”, 2,60 – 3,39 “Orta”, 3,40 – 4,19 “Yüksek”, 4,20 – 5,00 “Çok yüksek” şeklinde belirlenmiştir.

Öğrencilerin uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek için, ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır. Buna göre ölçeğin aralık genişliği  $14/5=2,80$  olarak elde edilmiştir. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları; 1,00 – 3,79 “Çok düşük”, 3,80 – 6,59 “Düşük”, 6,60 – 9,39 “Orta”, 9,40 – 12,19 “Yüksek”, 12,20 – 15,00 “Çok yüksek” şeklinde belirlenmiştir.

Öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek için, ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır. Buna göre ölçeğin aralık genişliği  $24/5 = 4,80$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aritmetik ortalama aralıkları; 1,00 – 5,79 “Çok düşük”; 5,80 – 10,59 “Düşük”; 10,60 – 15,39 “Orta”; 15,40 – 20,19 “Yüksek”; 20,20 – 25,00 “Çok yüksek” şeklinde belirlenmiştir.

### **3.5.1. Verilerin Çok Değişkenli Analizler İçin Hazırlanması ve Sayıtların İncelenmesi**

#### **3.5.1.1. Analiz Öncesi Veri Tarama**

Verilerden geçerli sonuçlar elde edebilmek için, öncelikle verilerin kalitesinin incelenmesi gerekir (Çokluk vd., 2010: 9). Bu analizlerin amacı eldeki verilerin, uygulanacak istatistiksel yöntemler için uygun olup olmadığı ile ilgili bilgi elde etmektir. Bu aşamada veri girişinde hata yapıp yapılmadığı, kayıp değerlerin belirlenmesi, uç değerlerin etkilerinin değerlendirilmesi, veriler ve uygulanacak analiz tekniğinin sayıtlarının incelenmesi işlemleri yapılmıştır.

##### **3.5.1.1.1. Verilerin Hatasızlığı**

İlk olarak verilerin hatasızlığı incelenmiştir. Bu amaçla, veri girişinde herhangi bir hata yapıp yapılmadığı kontrol edilir. Bunun için nicel değişkenlerde verilerin olası sınırlar içinde olup olmadığına (ranj); ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerlerine bakılır (Tabachnick ve Fidell, 2007: 61). Araştırma bağlamında betimsel istatistik sonuçlarına göre bazı verilerin hatalı girildiği

belirlenmiş ve bu veriler düzeltilerek, bütün verilerin analiz için uygun olduğu görülmüştür.

### **3.5.1.1.2. Kayıp Değer**

Bu adımda veri setinde yer alan kayıp değerler (eksik veriler) ve bunların etkileri değerlendirilmiştir. Veri setinde az sayıda kayıp veri varsa, kayıp değerlerde farklı yöntemlerin kullanılması benzer sonuçlar verecektir. Kayıp değerlerin ele alınmasında farklı yöntemler vardır. Bunlar kayıp değer içeren deneklerin silinmesi, daha önceki bilgileri kullanarak kayıp değerlere ilişkin yeni değerler atama, kayıp değere ortalama değer atamak ve regresyon yöntemiyle kayıp değeri tahmin etmedir. Kayıp veri içeren değişkenleri ya da denekleri silmek, örneklem büyüklüğünü ciddi oranda düşüreceğinden, bazı temel analiz sonuçlarını tehlikeye sokabilir (Mertler ve Vannatta, 2005'den Aktaran: Çokluk vd. , 2010: 11). Bundan dolayı, yapısal eşitlik modellerinde, kayıp veri içeren değişkenleri ya da denekleri silmek önerilmemektedir. Bunun yerine az sayıda veri kaybı içeren araştırmalarda, kayıp veri yerine "ortalama değer atama" önerilmektedir (Schumacker ve Lomax, 2004).

Bu araştırmada, değişkenlerin kayıp değerlerinin oranı %5'i aşmadığından, veri kaybını önlemek amacıyla, her bir kayıp değer için ortalama değer atanmıştır. Geometri başarı testi ve uzamsal görselleştirme testinde ise boş bırakılan maddeler öğrencilerin cevaplayamadığı maddeler olduğundan, boş bırakılan her bir soru "0" olarak kodlanmıştır.

### **3.5.1.1.3. Uç Değerler**

Bu aşamada, veri seti içerisinde alışlageldik değerlerin dışında bulunan ya da aşırı değerlere sahip deneklerin olup olmadığı araştırılmıştır. Uç değerlerin belirlenmesinde, her bir ölçek ve ölçeklerin alt boyutlarından elde edilen toplam değerlere ait histogramlar, kutu grafiği, %5 anlamlılık düzeyinden yararlanılmıştır.

Çok yönlü uç değerler Mahalanobis uzaklığı olarak bilinen bir istatistiki işlemle belirlenebilir. Çok yönlü uç değerler, uç değerlerin tespit edilmesinde kullanılan istatistik metotlardan, Mahalanobis uzaklığı incelenerek tespit edilmeye çalışılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2007: 74). Çok yönlü uç değerler için kabul

edilen ölçüt  $p < ,001$  düzeyinde manidar Mahalanobis uzaklığı değeridir (Çokluk vd., 2010:15). Buna göre en yüksek ve en düşük puana sahip ikişer denek çalışmadan çıkarılmıştır (109, 116, 171 ve 369. denekler).

### 3.5.1.1.4. Çok Değişkenli İstatistik Sayıtları

#### 3.5.1.1.4.1. Normallik

Yapısal eşitlik modellemesinin en önemli sayıtlarından biri normalliktir. Normallik varsayımı hipotezlerin test edilmesinde kullanılan tahmin metodunun belirlenmesi açısından da önem taşımaktadır. Araştırmada normallik varsayımının sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmek amacıyla veri setinin tek değişkenli ve çok değişkenli normallik değeri değerlendirilmiştir. İlgili değişkenlere ait tek değişkenli normallik testi sonuçları Tablo 3.22’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.22. Tek Değişkenli Normallik Varsayımının Test Edilmesi**

	Çarpıklık		Basıklık		Çarpıklık ve Basıklık	
	z	p	z	p	Ki kare	p
<b>İLGİ</b>	-2,23	0,02	-1,37	0,17	6,86	0,03
<b>SEVGİ</b>	-2,36	0,01	-2,25	0,02	10,64	0,00
<b>YARAR</b>	-4,07	0,00	-1,36	0,17	18,44	0,00
<b>GÜVEN</b>	-0,08	0,93	-0,96	0,33	0,92	0,62
<b>OLUMLU ÖZYETERLİK</b>	-2,32	0,02	-0,73	0,46	5,96	0,05
<b>GEOMETRİ BİLGİSİNİN KULLANILMASI</b>	-1,26	0,20	-1,76	0,07	4,69	0,09
<b>OLUMSUZ ÖZYETERLİK</b>	-1,12	0,26	-6,48	0,00	43,25	0,00
<b>ÖĞRENME KAYGISI</b>	2,52	0,01	-3,58	0,00	19,21	0,00
<b>DEĞERLENDİRİLME KAYGISI</b>	0,59	0,55	-6,66	0,00	44,75	0,00
<b>ÇEVRE KAYGISI</b>	0,56	0,57	-5,25	0,00	27,90	0,00
<b>UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME BECERİSİ</b>	4,84	0,00	-1,32	0,18	25,21	0,00
<b>GEOMETRİ BAŞARISI</b>	-1,18	0,23	-6,32	0,00	43,01	0,00

Tablo 3.22 incelendiğinde, güven değişkeninin tek değişkenli normallik varsayımını karşıladığı; diğer değişkenlerin tek değişkenli normallik varsayımını karşılamadığı görülmüştür. Tek değişkenli normallik varsayımının karşılanması, çok değişkenli normallik varsayımının karşılanacağı anlamına gelmemektedir.

Çok değişkenli normallik koşulunun sağlanabilmesi için;

1. Her bir değişken tek başına normal dağılmalıdır.
2. Değişkenlerin doğrusal kombinasyonları normal dağılmalıdır.
3. Değişken setlerinin tüm ikili kombinasyonları çok değişkenli normalliğe sahip olmalıdır (Mertler ve Vannatta, 2005'den Aktaran: Çokluk vd. 2010:16).

Bu amaçla çok değişkenli normallik sınaması yapılmıştır. İlgili değişkenlere ait çok değişkenli normallik testi sonuçları Tablo 3.23'te gösterilmiştir.

**Tablo 3.23. Çok Değişkenli Normallik Varsayımının Test Edilmesi**

Çarpıklık			Basıklık			Çarpıklık ve Basıklık	
Değer	z	p	Değer	z	p	Ki-kare	P
15,022	11,67	0,00	276,47	8,32	0,00	205,52	0,00

Tablo 3.23' teki veriler incelendiğinde, veri setinin çok değişkenli normallik varsayımını karşılamadığı görülmüştür ( $\chi^2= 205,52$ ,  $p < 0.05$ ). Çok değişkenli normallik varsayımı karşılanmadıysa veriler normalleştirilmeye çalışılır. Bu işlem adımı Lisrel 9.1 programı ile uygulanmış fakat veriler normalleştirilememiştir. Verilerin normal dağılmadığı durumlarda Robust En Çok Olabilirlik ya da Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler tahmin tekniklerinden biri kullanılır. Bu araştırmada Robust En Çok Olabilirlik tahmin metodu kullanılmıştır.

#### 3.5.1.1.4.2. Doğrusallık

Çok değişkenli doğrusallığın test edilmesi için saçılma diyagramı matrisinden yararlanılır (Tabachnick ve Fidell, 2001:683). Eğer elips şeklinde dağılımlar elde edilirse, çok değişkenli normalliğin ve doğrusallığın sağlandığı söylenebilir.

#### 3.5.1.2. Betimsel İstatistikler

Ölçekler, uzamsal görselleştirme testi ve geometri başarı testine ait betimsel istatistikler yapılarak, incelenmiştir. Buna göre minimum, maksimum, aritmetik ortalama, standart sapma, skewness, kurtosis değerleri incelenerek betimsel olarak sunulmuştur. Betimsel istatistikler bulgular bölümünde ayrıntılı olarak ele alındığından, bu kısımda yer verilmemiştir.

### 3.5.1.3. Uyum İndisleri

Herhangi bir modelin bir bütün olarak kabul edilebilir olması için, modeldeki ilişkilerin veriyle ne kadar tutarlı olup olmadığını belirleyen bazı uyum iyiliği kriterlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olması gerekir (Şimşek, 2007:47).. YEM’de uyumun değerlendirilmesi aşamasında en yaygın olarak kullanılan uyum indisleri şunlardır:

**1.Ki-Kare Uyum Testi (Chi-Square Goodness Of Fit):** Ki kare modelin genel uyumunun değerlendirilmesinde kullanılan bir ölçüttür (Jöreskog ve Sörbom, 1993).  $\chi^2$  örneklem büyüklüğüne duyarlıdır. Örneklem büyüdükçe değerler olduğundan iyi çıkmaktadır. Ki-kare de örneklem büyüklüğüne duyarlı olduğu için modelin uygunluğunu denetlemek için uygun olmasa da, uyum kötülüğü kriteri olarak kullanılabilceği belirtilmektedir (Şimşek, 2007). Bundan dolayı serbestlik derecesi (sd) de  $\chi^2$  testinde önemli bir ölçüttür. Büyük örneklerde  $\chi^2/sd$  ölçüt olarak kullanılabilir. 3 ve daha düşük değerler iyi; 5’e kadar olan değerler de yeterli uyum olarak kabul edilebilir Eğer veri ile model mükemmel ise, elde edilen değer 0’a yakın olması ve anlamlılık değerinin (p değeri) anlamlı olmaması gerekir (Çokluk vd., 2010:268).  $\chi^2/sd$  nin 3 veya 3’ten daha küçük olması iyi uyum, 5 veya 5’ten küçük olması yeterli uyum olarak kabul edilir (Marsh ve Hocevar, 1988’den Aktaran: Sümer, 2000: 60). Kline (2005) ise  $\chi^2/sd$  nin 3 veya 3’ten daha küçük olmasının mükemmel uyum olarak kabul edildiğini belirtmektedir.

**2. Mutlak Uyum İndeksi (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA):** Steiger ve Lind tarafından geliştirilmiştir (Hooper vd., 2008’den Aktaran: Çokluk vd., 2010: 269). Örneklemde gözlenen değişkenler arasındaki kovaryansla modelde önerilen parametreler arasındaki kovaryans matrisi arasındaki farkın, yani hatanın derecesi temelinde geliştirilmiş olan uyum indeksleridir. “0” a yakın bir değer vermesi istenir. 0 olması mükemmel bir uyuma işaret eder. 0,01 ile 0,08 arasında olan RMSEA değerleri modelin veriye uygunluğunu göstermektedir. Sümer’e göre (2000: 61) RMSEA’nın 0’a yakın değerler vermesi (gözlenen ve üretilen matrisler arasında minimum hata olması gerekmektedir. RMSEA’nın 0,05’ e eşit ya da 0,05’ten daha küçük olması mükemmel bir uyuma karşılık gelirken, 0,08

ve altındaki değerler kabul edilebilir değerler olarak görülür.

**3. Artık Ortalamaların Karekökü (Root Mean Square Residual, RMR) ve Standardize Edilmiş Artık Ortalamaların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR):** Bu değerin standardize edilmiş hali de SRMR'dir. Evrene ait kestirimsel kovaryans matrisi ile örnekleme ait kovaryans matrisleri arasındaki artık kovaryans matrisleridir (şimşek, 2007; okluk vd., 2010).

**4. Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Indices, CFI):** CFI, bağımsızlık modelinin ürettiği kovaryans matrisi ile önerilen modelin ürettiği kovaryans matrisini karşılaştırır. CFI 0 ile 1 arasında bir değer verir. Değerler 1'e yaklaştıka modelin daha iyi bir uyum verdiği kabul edilir. Değerler 0,90 ve üzerinde ise iyi uyum olarak değerlendirilir.

**5. Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI):** NFI değerleri 0 ile 1 arasında değişir ve 0,95 ve üzeri mkemmek uyuma, 0,90 ve 0,94 arası değerler de kabul edilir uyuma karşılık gelirler.

**6. Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-normed Fit Index, NNFI):** NNFI küçük örneklemlerde daha az bir uyum verilebilir. Bu durumda NNFI, serbestlik derecesi de hesaba dâhil edilerek yeniden hesaplanır. NNFI değerleri 0 ile 1 arasında değişir ve 0,95 ve üzeri mkemmek uyuma, 0,90 ve 0,94 arası değerler de kabul edilir uyuma karşılık gelirler.

**7. İyilik Uyum İndeksleri (Goodness of Fit Index, GFI):** GFI, rnekleme büyüklüğünden etkilenmez (Jöreskog ve Sörbom, 1993). GFI, modelin örnekleme deki varyans-kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösterir ve modelin açıkladığı örnekleme varyansı olarak da kabul edilir. GFI, değerleri 0 ile 1 arasında değişir ve örnekleme genişliğine çok duyarlı olduğu için büyük N'lerde daha küçük bir değer verir. Değerler 0,90 ve üzeri ise iyi uyum olarak kabul edilir (Sümer, 2000:60).

**8. İyilik Uyum İndeksleri (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI):** AGFI, rnekleme büyüklüğü dikkate alınarak düzeltilmiş olan bir GFI değeridir. Bu değerler de 0 ile 1 arasında değişir. Değerler 0,95 ve üzeri mkemmek uyuma, 0,90 ve üzeri de

iyi düzeyde uyum olarak kabul edilir. 0, 85'ten büyük değerler kabul edilebilir bir uyumun göstergesidir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 37)

Modelin sınanması aşamasında modelin uygunluğu (model fit) için gerekli ölçütler incelenmiştir. Modellerin uygunluğunu belirlemek için Tablo 3.24'te yer alan uyum indislerinden yararlanılmıştır:

**Tablo 3.24. YEM'de Uyum İndekslerinin Kriterleri ve Kabulü İçin Kesme Noktaları**

Uyum İndisleri	Değerler	Anlamı	Kaynak
<b>Ki kare (<math>\chi^2</math>)</b>	$p > 0.05$		
<b>Ki kare (<math>\chi^2</math>)</b>	$\leq 2$	Mükemmel uyum	(Tabachnick ve Fidell, 2001).
	$\leq 3$	Mükemmel uyum	(Kline, 2005; Sümer, 2000)
	$\leq 5$	Orta Düzeyde Uyum	(Sümer, 2000)
<b>AGFI-GFI</b>	,95 ve üzeri	Mükemmel uyum	Sümer, 2000; Schumacker ve Lomax, 2004; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008
	,90 ve üzeri	İyi uyum	Hu ve Bentler, 1995; Sümer, 2000; Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008
	0,85 ve 0,90 arası	Kabul edilebilir uyum	Çelik ve Yılmaz, 2013
<b>RMSEA</b>	,050 ve altı	Mükemmel uyum	Kline, 2005; Jöreskog ve Sörbom, 1993
	,050 ve ,080 arası	İyi uyum	Browne ve Cudeck, 1993; Sümer, 2000
	,050 ve ,100 arası	Kabul edilebilir uyum	Weston ve Gore, 2006
	,080 ve ,100 arası	Orta düzey uyum	
<b>CFI</b>	,100 ve üzeri	Zayıf uyum	Browne ve Cudeck, 1993; Sümer, 2000
	,90 ve üzeri	İyi uyum	Brown, 2006
<b>NFI</b>	,95 ve üzeri	Mükemmel Uyum	Hu ve Bentler, 1995; Sümer, 2000
	,90 ve üzeri	İyi uyum	Sümer, 2000; Tabachnick ve Fidell, 2001
<b>NNFI</b>	,95 ve üzeri	Mükemmel Uyum	Sümer, 2000
	,90 ve üzeri	İyi uyum	Sümer, 2000

## BÖLÜM 4

### 4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde her bir alt probleme ait bulgular ve bu bulgularla ilgili yorumlara yer verilmiştir. Bulguların sunumunda önce değişkenlere ait betimsel istatistikler sunulmuş ve öğrencilerin veri toplama araçlarından aldıkları puanlara göre genel durumları değerlendirilmiştir. Modele ait ölçüm modelleri doğrulanmış ve yapısal eşitlik modeli test edilmiştir. Son aşamada ise modellerin uyum indisleri, değişkenler arasındaki dolaylı ve doğrudan etkiler verilmiştir.

#### 4.1. Araştırma Problemlerine Ait Bulgular

#### 4.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlik Düzeyleri

1. Problem: “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterlikleri ne düzeydedir?”

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterliklerinin hangi düzeyde olduğunu belirlemek için geometriye yönelik özyeterlik ölçeğinden alınan ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.1’de sunulmuştur.

**Tablo 4.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlik Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Maddeler	$\bar{X}$	SS
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	3,38	1,09
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.	3,67	1,20
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.	3,57	1,22
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.	3,45	1,12
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem.	3,78	1,07
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	4,09	1,19
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.	3,48	1,35
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.	3,16	1,27
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	3,63	1,12
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum.	3,47	1,22

11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.	3,96	1,18
12. Geometrik şekiller ile ilgili materyal geliştiremem.	3,67	1,10
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.	3,90	1,18
14. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim.	3,19	1,25
15. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.	3,28	1,16
16. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.	3,23	1,15
17. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.	3,11	1,19
18. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.	3,73	1,04
19. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.	3,27	1,21
20. Yabancı bir yerde yolumu kaybedersem geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.	2,53	1,31
21. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	3,20	1,28
22. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.	3,62	1,19
23. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.	3,42	1,29
24. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.	3,33	1,36
25. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.	3,16	1,33

Öğrencilerin ölçekten aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek için, ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır. Buna göre ölçeğin aralık genişliği  $4 / 5 = ,80$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aralıklar; 1,00 – 1,79 “Çok düşük”, 1,80 – 2,59 “Düşük”, 2,60 – 3,39 “Orta”, 3,40 – 4,19 “Yüksek”, 4,20 – 5,00 “Çok yüksek” şeklinde belirlenmiştir.

Tablo 4.1’ de ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri özyeterlik ölçeğinde yer alan maddelere ait puan ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda, öğrencilerin en çok “Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.” (madde 6) ( $\bar{x}=4,09$ ) ve “Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.” (madde 11) ( $\bar{x}=3,96$ ) maddelerine katıldıkları görülmektedir. Bu maddelere göre öğrenciler geometri konusunda çalışsalar bile kendilerini başarılı olacak kadar yeterli görmemektedirler. Bunun yanında, geometri

ile ilgili uygulama yaptıkça, soru çözdükçe, kendilerine olan güvenlerinin artacağını belirtmektedirler.

Öğrencilerin en az katıldıkları maddeler ise “Yabancı bir yerde yolumu kaybedersem geometri bilgim ile yolumu bulabilirim.” (madde 20) ( $\bar{X}=2,53$ ) ve “Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.” (madde 17) ( $\bar{X}=3,11$ ) maddeleridir. Bu madde ise öğrencilerin öğrendikleri geometri bilgilerini uygulamaya dökmekte yetersiz olduklarını göstermektedir. Bunun yanında geometrik şekillerin, matematik problemleri çözerken kullanılmayacağını düşünmeleri de dikkat çekicidir. Bu durum öğretmenler tarafından derslerde çoklu temsillerden yararlanılmadığına işaret olarak sayılabilir.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterliklerini, ölçeğin alt boyutlarına göre belirlemek için ölçek alt boyutlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapma, hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.2’de sunulmuştur.

**Tablo 4.2. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Özyeterlik Ölçeği Altboyutlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Altboyut	Min	Max	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık		Basıklık	
					İstatistik	Std Hata	İstatistik	Std Hata
<b>Geometri Bilgisinin Kullanılması</b>	1	5	3,47	,75	-,24	,11	-,18	,22
<b>Olumlu Özyeterlik</b>	1	5	3,14	,83	-,15	,11	-,32	,22
<b>Olumsuz Özyeterlik</b>	1	5	3,69	,75	-,25	,11	-,36	,22
<b>Toplam</b>	1,56	5	3,45	,64	-,03	,11	-,35	,22

Tablo 4.2 incelendiğinde geometri özyeterlik ölçeğinin alt boyutlarının aynı sayıda madde içermediği görülmektedir. Bundan dolayı, alt boyutların madde ortalamaları hesaplanmıştır. Olumlu Özyeterlik boyutuna ait madde ortalaması 3,14; Geometri Bilgisinin Kullanılması boyutuna ait madde ortalaması 3,47 ve Olumsuz Özyeterlik boyutuna ait madde ortalaması ise 3,69 olarak hesaplanmıştır. Yapılan sınıflamaya göre öğrencilerin geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz özyeterlik boyutu ortalama puanlarının yüksek düzeyde; olumlu özyeterlik alt boyutundan aldıkları ortalama puanlarının ise orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulgulara

dayanarak, öğrencilerin geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz özyeterlikle ilgili maddelere genel olarak katıldıkları söylenebilir.

Ölçeğin tamamından elde edilen toplam puanların ortalamasına bakıldığında, öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlik puanlarının yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

#### 4.2.1. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Tutum Düzeyleri

2. Problem: “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları ne düzeydedir?”

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının hangi düzeyde olduğunu belirlemek için geometri tutum ölçeğinin her bir maddesinden alınan puanların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.3’te sunulmuştur.

**Tablo 4.3. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Tutum Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Maddeler	$\bar{X}$	SS
1. Geometri çalışmaktan zevk alırım.	3,39	1,32
2. Geometri problemlerini çözmek sıkıcıdır.	3,44	1,26
3. Geometrik kavramları rahatlıkla öğrenebilirim.	3,47	1,16
4. Geometriden nefret ederim.	3,69	1,32
5. Geometri konularının yer aldığı videoları izlerim.	2,79	1,30
6. Geometri ile ilgili yazıları severek okurum.	3,00	1,25
7. Geometri iyi bir meslek sahibi olmak için gerekli değildir.	3,77	1,22
8. Geometri konusunda çalışan matematikçilerin hayatlarını araştırırım.	2,46	1,20
9. Geometrideki kuralların nasıl ortaya çıktığını öğrenmek isterim.	3,41	1,33
10. Geometri çalışırken zaman sanki hiç ilerlemiyormuş gibi hissederim.	3,42	1,62
11. Geometrinin nerelerde kullanıldığını görmek için çabalarım.	3,14	1,24
12. Geometri ile ilgili kaynakları takip ederim.	2,88	1,27
13. Geometri konularını severek çalışırım.	3,31	1,27
14. Geometri çalışırken harcanan zaman boşa gider.	4,04	1,16
15. Geometride yeni konular öğrenirken heyecanlanırım.	3,15	1,27
16. Geometriye sadece iyi not almak için çalışırım.	3,34	1,33

17. Geometri sorularını çözerken hata yapmam.	2,60	1,12
18. Geometri problemlerini kolayca sonuçlandırabilirim.	2,93	1,15
19. Geometri ders dışında kullanılamaz.	3,87	1,21
20. Geometri problemleri bana zor görünür.	3,31	1,26
21. Geometri ile ilgili konuları araştırırım.	2,82	1,20
22. Geometrik kavramları öğrenmek gereksizdir.	3,86	1,25
23. Geometri çalışmaya daha fazla zaman ayırmak isterim.	3,23	1,20
24. Geometri formüllerini ve sembollerini görmek bile istemem.	3,73	1,29

Tablo 4.3'te verilen geometri tutum ölçeğindeki her bir maddeden elde edilen puan ortalamaları incelendiğinde, öğrencilerin en çok katıldıkları maddeler “Geometri çalışırken harcanan zaman boşa gider.” (madde 14) ( $\bar{X}=4,04$ ) ve “Geometri ders dışında kullanılamaz.” (madde 19) ( $\bar{X}=3,87$ ) maddeleridir. Bu bulgulara göre, öğrencilerin geometriyi gereksiz olarak gördükleri ve geometrinin ders dışında kullanılamayacağından geometri çalışmanın gereksiz olduğunu düşündükleri göze çarpmaktadır.

Öğrencilerin en az katıldıkları maddeler ise “Geometri konusunda çalışan matematikçilerin hayatlarını araştırırım.” (madde 6) ( $\bar{X}=2,46$ ) ve “Geometri sorularını çözerken hata yapmam.” (madde 17) ( $\bar{X}=2,60$ ) maddeleridir. Öğrenciler geometriyi, dersi geçmek için öğrenilmesi gereken ders olarak gördüklerinden, geometri problemlerini çözmeyi öğrenip, onunla ilgili herhangi bir araştırma yapmamaktadırlar. Ayrıca öğrenciler geometri soruları çözerken hata yapmam ifadesine katılmamaktadırlar yani geometri konusunda kendilerine olan güvenleri azdır.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerininin geometriye yönelik tutumlarını, ölçeğin alt boyutlarına göre belirlemek için ölçeğin alt boyutlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.4. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Tutum Ölçeği Alt Boyutlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Altboyut	Min	Max	sd	$\bar{X}$	Çarpıklık		Basıklık	
					İstatistik	Std Hata	İstatistik	Std Hata
İlgi	1	5	2,99	,81	-,26	,11	-,26	,22
Sevgi	1	5	3,53	,90	-,27	,11	-,39	,22
Yarar	1	5	3,71	,86	-,47	,11	-,26	,22
Güven	1	5	2,95	,90	-,01	,11	-,21	,22
<b>Toplam</b>	1	5	3,29	,68	-,26	,11	,27	,22

Tablo 4.4 incelendiğinde, geometri tutum ölçeğinin alt boyutlarının aynı sayıda madde içermediği görülmektedir. Bundan dolayı yorumlama yaparken, alt boyutların madde ortalamaları hesaplanmıştır. İlgi alt boyutuna ait madde ortalaması 2,99; sevgi alt boyutuna ait madde ortalaması 3,53; yarar alt boyutuna ait madde ortalaması 3,71 ve güven alt boyutuna ait madde ortalaması ise 2,95 olarak hesaplanmıştır.

Tekin (1993)'e göre yapılan sınıflama göz önüne alınarak, sevgi ve yarar alt boyutundaki maddelerin ortalamaları yüksek, ilgi ve güven alt boyutuna ait maddelerin ortalamalarının ise orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin geometriyi sevip, yararlı gördükleri fakat geometriye ilgilerinin ve geometri konusunda kendilerine güvenlerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür.

Ölçeğin tamamından elde edilen toplam puanların ortalamasına bakıldığında, öğrencilerin geometriye yönelik tutum puanlarının ortalamalarının ise orta düzeyde olduğu görülmüştür.

### 4.3. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kaygı Düzeyleri

3. Problem: “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik kaygıları ne düzeydedir?”

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik kaygılarının hangi düzeyde olduğunu belirlemek için geometri kaygı ölçeğinden alınan ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.5’ te sunulmuştur.

**Tablo 4.5. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kaygı Puanlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Maddeler	$\bar{X}$	SS
1. Geometriyi öğrenemeyeceğimi düşünüp endişelenirim.	2,50	1,32
2. Geometri problemlerini gördüğümde kendimi çaresiz hissedirim.	2,46	1,21
3. Geometri sınavlarında başarılı olacağım konusunda endişeliyim.	2,64	1,23
4. Dikkatimi geometri ile ilgili konulara yoğunlaştıramam.	2,33	1,18
5. Genel bir sınavda geometri testine geçtiğimde, bildiklerimi de unuturum.	2,38	1,25
6. Geometri başarımın arkadaşlarımla karşılaştırılacağını düşünüp endişelenirim.	2,60	1,32
7. Geometride başarılı olamayınca, ailemin bana tepki göstermesinden endişe duyarım.	2,53	1,41
8. Bir geometri problemini arkadaşlarımla birlikte çözme fikri bile bana göre ürkütücüdür.	2,21	1,24
9. Geometri konularını sınav nedeniyle öğrenmem gerektiği hatırlatıldığında endişelenirim.	2,58	1,35
10. Geometride başarısız olacağımı düşününce ne yapacağımı bilemem.	2,61	1,30
11. Başarılı olacağımı düşündüğüm geometri sınavlarında bile paniğe kapılırım.	2,52	1,33
12. Öğretmenin anlattığı konuları anlasam da, geometri problemlerini çözememekten endişe duyarım.	2,65	1,33
13. Sınavda bir geometri probleminin çözümü için gereken formülü hemen hatırlayamazsam telaşlanırım.	3,12	1,32
14. Geometri sorusu çözmek için tahtaya kalktığımda ne yapacağımı bilemem.	2,62	1,32
15. Geometri problemlerini çözemediğimde çevremdeki insanların hakkımda olumsuz düşüncelerinden endişe duyarım.	2,75	1,42
16. Öğretmen bana geometri sorusu sorduğunda, kalbim hızlı hızlı çarpar.	2,95	1,42
17. Ailemin yanında, geometri problemlerini çözemezsem, onlara karşı mahcup olacağımı düşünürüm.	2,67	1,42

Tablo 4.5'e göre ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri kaygı ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları incelendiğinde, en yüksek ortalamaya sahip maddeler “Sınavda bir geometri probleminin çözümü için gereken formülü hemen hatırlayamazsam telaşlanırım.” (madde 13) ( $\bar{X}=3,12$ ) “Öğretmen bana geometri sorusu sorduğunda, kalbim hızlı hızlı çarpar.” (madde 16) ( $\bar{X}=2,95$ ) ve “Geometri problemlerini çözemediğimde çevremdeki insanların hakkımda olumsuz düşüncelerinden endişe duyarım.” (madde 15) ( $\bar{X}=2,75$ ) maddeleridir. Buna göre öğrencilerin genel olarak geometride değerlendirilmeye yönelik kaygı yaşadıkları ayrıca, öğretmenden ve çevreden kaynaklanan bir kaygının yaşandığı da söylenebilir.

Öğrencilerin en az katıldıkları maddeler ise “Bir geometri problemini arkadaşlarımla birlikte çözme fikri bana göre ürktücüdür.” (madde 8) ( $\bar{X}$  =2,21) ve “Dikkatimi geometri ile ilgili konulara yoğunlaştırılamam.” (madde 4) ( $\bar{X}$  =2,33) maddeleridir. Bu durum öğrencilerin kendi akranlarından, öğretmenlerinden ve çevreden kaygılandıkları kadar kaygılanmadıklarını göstermektedir. Bunun yanında, geometri ile ilgili konulara dikkatlerini toplama konusunda da kaygı düzeylerinin düşük olduğu araştırmanın bulguları arasındadır.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik kaygılarını, ölçeğin alt boyutlarına göre belirlemek için, ölçek alt boyutlarının aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.6’da sunulmuştur.

**Tablo 4.6. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Altboyut	Min	Max	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık		Basıklık	
					İstatistik	Std Hata	İstatistik	Std Hata
<b>Öğrenme Kaygısı</b>	1	5	2,47	,96	,29	,11	-,54	,22
<b>Çevreye İlişkin Kaygı</b>	1	5	2,62	,96	,06	,11	-,82	,22
<b>Değerlendirilme Kaygısı</b>	1	5	2,70	1,00	,05	,11	-,72	,22
<b>Toplam</b>	1	4,94	2,60	,87	,00	,11	-,67	,22

Tablo 4.6 incelendiğinde geometri kaygı ölçeğinin alt boyutlarının aynı sayıda madde içermediği görülmektedir. Bundan dolayı bulgular yorumlanırken alt boyutların madde ortalamaları hesaplanmıştır. Öğrenme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması 2,47; Çevreye İlişkin Kaygı alt boyutuna ait madde ortalaması 2,62; Değerlendirilme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması 2,70 olarak hesaplanmıştır. Öğrenme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması düşük düzeyde; Çevreye İlişkin Kaygı alt boyutuna ait madde ortalaması ve Değerlendirilme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması orta düzeyde bulunmuştur. Bu bulgular öğrencilerin geometriyi öğrenmek ile ilgili yaşadıkları kaygılardan daha ziyade, geometride değerlendirilme kaygısı ve çevre ile ilgili kaygı taşıdığına dair bir işaret sayılabilir.

Ölçeğin tamamından elde edilen toplam puanların ortalamasına bakıldığında, öğrencilerin geometriye yönelik kaygı puan ortalamalarının orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin geometri ile ilgili kaygı düzeylerinin çok yüksek düzeyde olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.4.Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Becerileri

4. Problem: “Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerileri ne düzeydedir?”

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme becerilerinin hangi düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla, öğrencilere Winter, Lappan, Philips ve Fitzgerald (1989) tarafından geliştirilen ve Yıldız (2009) tarafından Türkçe’ye uyarlanan uzamsal görselleştirme testi uygulanmış ve testten elde edilen puanların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.7’de sunulmuştur.

**Tablo 4.7. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Testinden Elde Edilen Puanların Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Ölçek	Min	Max	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık		Basıklık	
					İstatistik	Std Hata	İstatistik	Std Hata
<b>Uzamsal Görselleştirme Testi</b>	1	15	6,68	3,44	,33	,11	-,86	,22

Öğrenciler uzamsal görselleştirme testinden minimum 1, maksimum 15 puan almışlardır. Test puanlarının ortalaması ise 6,68 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek için, ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır. Buna göre ölçeğin aralık genişliği  $14/5=2,80$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aralıklar; 1,00 – 3,79 “Çok düşük”; 3,80 – 6,59 “Düşük”; 6,60 – 9,39 “Orta”; 9,40 – 12,19 “Yüksek”; 12,20 –15,00 “Çok yüksek” şeklinde belirlenmiştir.

Buradan, öğrencilerin uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanların ortalamaları dikkate alındığında, uzamsal görselleştirme becerilerinin orta düzeyde

olduğu sonucuna ulaşılabilir fakat öğrenciler genel olarak testteki soruların yarısından daha azını doğru olarak cevaplayabilmişlerdir. Uzamsal görselleştirme testinden alınabilecek olan en yüksek puanın 15 olduğu ve öğrencilerin ortalama puanlarının 6,68 yani orta düzeyin en alt sınırında olduğu göz önünde bulundurulursa, genel olarak uzamsal görselleştirme başarılarının düşük olduğu söylenebilir.

#### 4.5. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarı Puanları

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri başarı düzeylerini belirlemek için öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen geometri başarı testi uygulanmış ve testten elde edilen puanların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.8’de sunulmuştur.

**Tablo 4.8. Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarı Testinden Elde Edilen Puanların Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Ölçek	Min	Max	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık		Basıklık	
					İstatistik	Std Hata	İstatistik	Std Hata
Geometri Başarı Testi	1	25	14,06	5,14	-,130	,111	-,817	,221

Tablo 4.8’e göre öğrenciler geometri başarı testinden minimum 1, maximum 25 puan almışlardır. Test puanlarının ortalaması ise 14,06 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek için, ölçeğin aralık genişliği, “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” (Tekin, 1993) formülünden yararlanılmıştır. Buna göre ölçeğin aralık genişliği  $24/5 = 4,80$  olarak hesaplanmıştır. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde esas alınan aralıklar; 1,00 – 5,79 “Çok düşük”, 5,80 – 10,59 “Düşük”, 10,60 – 15,39 “Orta”, 15,40 – 20,19 “Yüksek”, 20,20 – 25,00 “Çok yüksek” şeklinde yorumlanmıştır.

Testten alınabilecek en yüksek puanın 25 olduğu göz önünde bulundurulursa öğrenciler genel olarak testteki soruların yarısından daha fazlasını doğru olarak cevaplayabilmişlerdir. Öğrencilerin testten aldıkları puanların ortalaması 14,06 olduğundan, öğrencilerin genel olarak geometri başarı düzeylerinin orta düzeyde olduğu görülmektedir.

#### 4.6. Değişkenler Arası Korelasyonlar

Geometri başarısı, geometri özyeterliği, geometri kaygısı, geometri tutumu ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Verilerin hesaplanmasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı'ndan (r) yararlanılmıştır. Geometri başarısı, özyeterliği, kaygısı, tutumu ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişki dağılımı Tablo 4.9'da verilmiştir.

**Tablo 4.9. Geometri Başarısı, Özyeterliği, Kaygısı, Tutumu ve Uzamsal Görselleştirme Becerisi Değişkenleri Arasındaki İlişki Dağılımı**

Değişkenler	Başarı	Uzamsal Görselleştirme	Kaygı	Özyeterlik	Tutum
Başarı					
Uzamsal Görselleştirme	,393**				
Kaygı	-,321**	-,251**			
Özyeterlik	,258**	,176**	-,480**		
Tutum	,199**	,110*	-,514**	,602**	

\*\*P<0.01

Tablo 4.9'da verilen geometri başarısı, geometriye yönelik özyeterlik, geometriye yönelik kaygı, geometriye yönelik tutum ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişki dağılımı incelendiğinde, geometri başarısı ile uzamsal görselleştirme becerisi ( $r=,393$ ;  $p<,01$ ) arasında pozitif yönde orta düzeyde, geometri kaygısı ( $r=,321$ ;  $p<,01$ ) arasında negatif yönde orta düzeyde, geometriye yönelik özyeterlik ( $r=,247$ ;  $p<,01$ ) ve geometri tutumu ( $r =,199$ ;  $p<,01$ ) arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometri başarısındaki toplam varyansın %15'inin uzamsal görselleştirme becerisinden, %10'unun geometri kaygısından, %6'sının geometriye yönelik özyeterlikten, %4'ünün geometriye yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir.

Bu bulgular, öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri ve geometriye yönelik tutum düzeyleri arttığında, geometri başarılarının arttığını ya da bu değişkenlerden biri azaldığında geometri başarısının da azalacağını ifade etmektedir.

Bunun yanında öğrencilerin geometriye yönelik kaygı düzeyleri arttığında, geometri başarı düzeylerinin de azaldığı söylenebilir.

Uzamsal görselleştirme becerisi ile geometriye yönelik kaygı ( $r=-,251$ ;  $p<,01$ ) arasındaki ilişki negatif yönde orta düzeyde, geometriye yönelik özyeterlik ( $r=,176$ ;  $p<,01$ ) ve geometriye yönelik tutum ( $r =,110$ ;  $p<,01$ ) arasındaki ilişki pozitif yönde ve düşük düzeydedir. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, uzamsal görselleştirme becerisindeki toplam varyansın %6'sının geometri kaygısından, %3'ünün geometriye yönelik özyeterlikten, %1'inin geometri tutumundan kaynaklandığı söylenebilir.

Bu bulgular, öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerindeki değişimin en çok geometri kaygısından kaynaklandığını ve bunu sırasıyla geometriye yönelik özyeterlik ve geometriye yönelik tutumun takip ettiği şeklinde yorumlanabilir.

Geometriye yönelik kaygı ile geometriye yönelik özyeterlik ( $r=-,480$ ;  $p<,01$ ) ve geometriye yönelik tutum ( $r=-,514$ ;  $p<,01$ ) arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometri kaygısındaki toplam varyansın %23'ünün geometriye yönelik özyeterlikten, %27'sinin geometriye yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir.

Bu bulgular, öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlikleri ve geometriye yönelik tutumları arttıkça geometri kaygılarının da azalacağı anlamına gelmektedir.

Geometriye yönelik özyeterlik ve geometriye yönelik tutum ( $r=,602$ ;  $p<,01$ ) arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometriye yönelik tutumdaki toplam varyansın %36'sının geometriye yönelik özyeterliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Bu durum, öğrencilerin geometriye yönelik özyeterliklerinin artmasıyla geometriye yönelik tutumlarının artacağı şeklinde yorumlanabilir.

## 4.7. Yapısal Eşitlik Modelinin Analizi

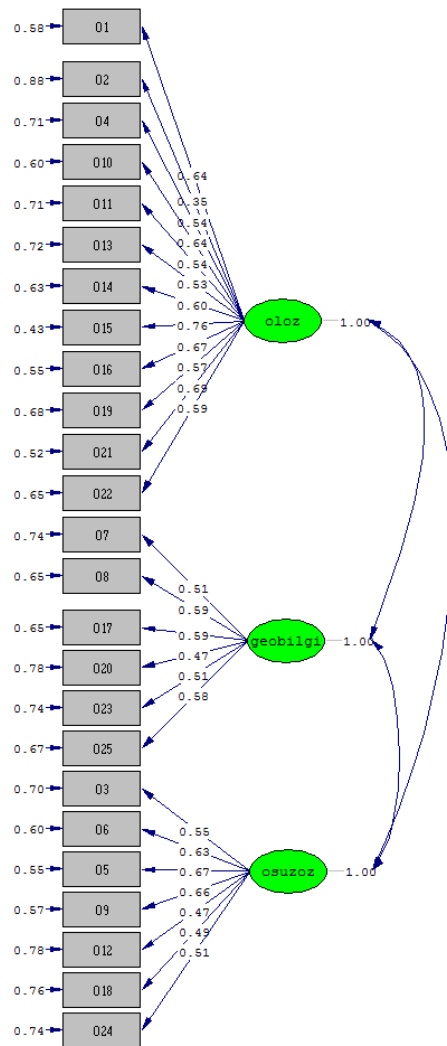
### 4.7.1. Doğrulayıcı Faktör Analizleri

Geometri Özyeterlik, Geometri Tutum ve Geometri Kaygı ölçeklerinin, modeldeki genel uyumu bozmaması için kendi içerisinde de geçerli ve güvenilir ölçekler olmaları gerekir. Bu amaçla ölçeklerin her birine ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

#### 4.7.1.1. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analizi

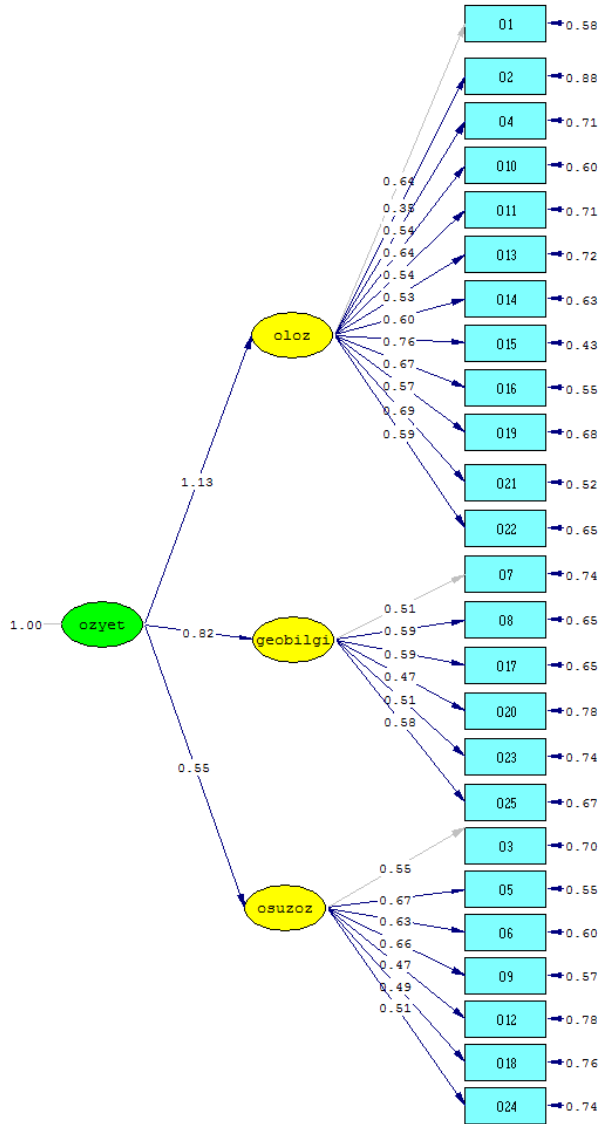
Geometri özyeterlik ölçeğine ait birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

**Şekil 4.1. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait Birinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri**

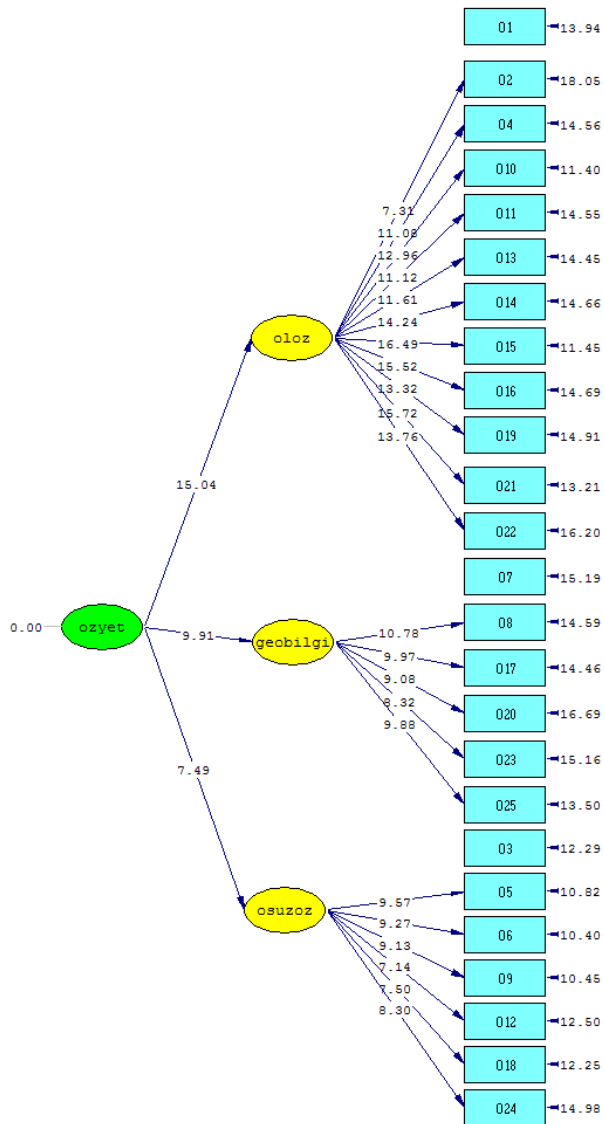


Şekil 4.1'deki model incelendiğinde değişkenler arası t değerlerinin anlamlı, modelin genel uyumunun mükemmel olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uyum indeksleri de modelin uygun bir model olduğu söylenebilir. Şekil 4.1'deki modelde yer alan olumlu özyeterlik, geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz özyeterlik değişkenlerinin daha üst düzeyde bir yapı olan özyeterlik değişkenini açıklayıp açıklamadığını belirlemek amacıyla ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Geometri Özyeterlik Ölçeği'ne ait İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi sonucu elde edilen standartlaştırılmış yükler Şekil 4.2'de, t değerleri ise Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

Şekil 4.2. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri



**Şekil 4.3. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri**



Doğrulatoryı faktör analizine ilişkin sonuçlar Tablo 4.10' da özetlenmiştir.

**Tablo 4.10. Geometri Özyeterlik Ölçeği Doğrulatoryı Faktör Analizi Sonuçları**

<i>Faktör / Madde</i>	<i>t-değeri</i>	<i>Standartlaştırılmış Yükler</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Olumlu Özyeterlik</b>			
O1	-	0,64	0,42
O2	7,31	0,35	0,12
O4	11,08	0,54	0,29
O10	12,96	0,64	0,40
O11	11,12	0,54	0,29
O13	11,61	0,53	0,28
O14	14,24	0,60	0,37
O15	16,49	0,76	0,57
O16	15,52	0,67	0,45
O19	13,32	0,57	0,32
O21	15,72	0,69	0,48
O22	13,76	0,59	0,35
<b>Geometri Bilgisinin Kullanılması</b>			
O7	-	0,51	0,26
O8	10,78	0,59	0,35
O17	9,97	0,59	0,35
O20	9,08	0,47	0,22
O23	8,32	0,51	0,26
O25	9,88	0,58	0,33
<b>Olumsuz Özyeterlik</b>			
O3	-	0,55	0,30
O5	9,57	0,67	0,45
O6	9,27	0,63	0,40
O9	9,13	0,66	0,43
O12	7,14	0,47	0,22
O18	7,50	0,40	0,24
O24	8,30	0,51	0,26

Standartlaştırılmış yükler, her bir gözlenen değişken ile ilgili olduğu gizil değişken arasındaki korelasyonları ifade etmektedir.  $R^2$  ise ilgili faktöre ait değişkenliğin en çok ne kadarının, gözlenen değişken (ilgili madde) tarafından açıklandığını belirtir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 119). Tablo 4.10'da maddelerin standartlaştırılmış yük değerlerinin 0,40 ile 0,76 arasında değiştiği görülmektedir. Olumlu özyeterlik alt boyutuna ait maddelerden O15 maddesinin korelasyon katsayısı 0,76'dır ve olumlu özyeterlik faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok O15 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2=0,57$ ). Geometri bilgisinin kullanılması alt boyutu ile korelasyonu en yüksek maddeler O8 ve O17 maddeleridir (0,59) ve bu maddeler geometri bilgisinin kullanılması alt boyutunun %35'ini açıklamaktadır. O5 maddesinin olumsuz özyeterlik alt boyutu ile korelasyon katsayısı 0,67'dir ve olumsuz özyeterlik faktörünün %45'i O5 maddesi tarafından açıklanmaktadır.

Her gizil (örtük) faktörün uygunluğu ayrı ayrı değerlendirildiğinde gizil değişkenler altında tanımlanan gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 150). LISREL programında  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde t değerinin 1,96'dan küçük olması durumunda, t değeri anlamsız olarak kabul edilir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 107). Araştırmada ikinci düzey faktör analizi sonucunda elde edilen ve Tablo 4.10'da gösterilen t değerleri incelendiğinde, bütün maddelerin t değerlerinin anlamlı olduğu görülmüştür ( $t > 1,96$ ).

Standartlaştırılmış yük değerleri ve t değerlerinin anlamlılığı incelendikten sonra uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum indeksleri olarak Ki-Kare uyum testi (Chi-Square Goodness,  $\chi^2$ ), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non Normed Fit Index, NNFI) ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) değerleri incelenmiştir. İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi için bazı uyum ölçütleri Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.11. Geometri Özyeterlik Ölçeğine Ait Model Uyum İndisleri**

Uyum Ölçütleri	Kriter	Bulgu	Sonuç
$\chi^2$		585,04	
$\chi^2/sd$	$\leq 2$	2,15	Mükemmel Uyum
GFI	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,91	İyi Uyum
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 0,95$	0,90	İyi Uyum
RMSEA	$\leq 0,05$	0,05	Mükemmel Uyum
S-RMR	$\leq 0,05$	0,05	Mükemmel Uyum
NFI	$\geq 0,95$	0,95	Mükemmel Uyum
NNFI	$\geq 0,95$	0,97	Mükemmel Uyum
CFI	$\geq 0,95$	0,97	Mükemmel Uyum

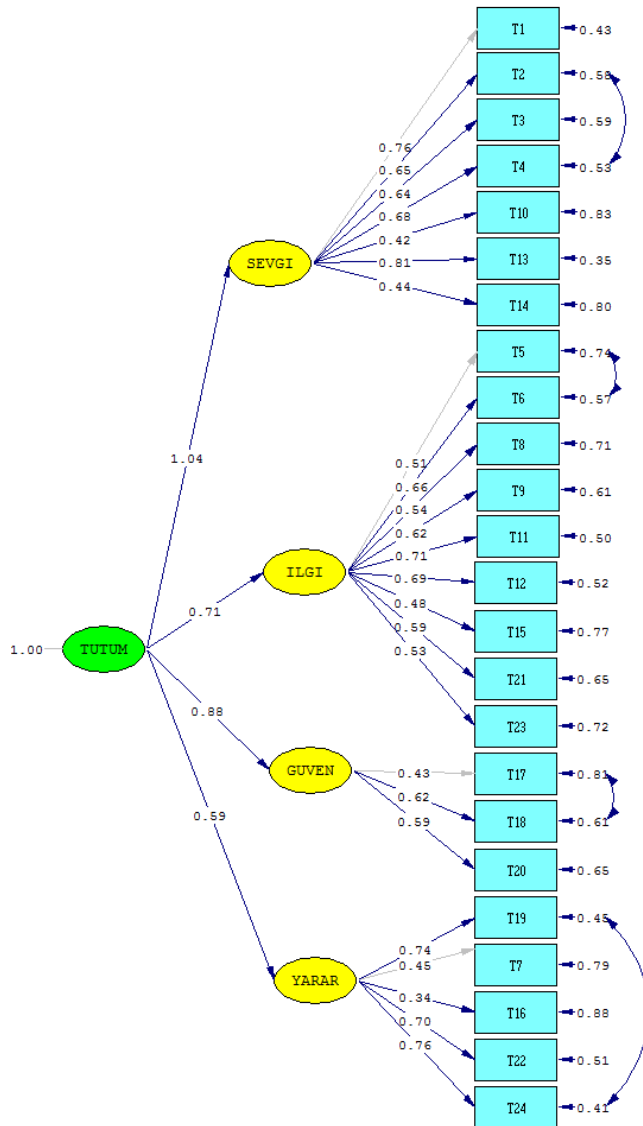
Tablo 4.11 incelendiğinde, Ki-kare değerinin  $\chi^2 = 585,14$  ( $N=487$ ,  $sd=101$ ,  $p=0,00$ ) olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlarda p değeri 0,01 anlamlılık düzeyinde manidardır.  $\chi^2/sd$  oranının 2,15 olduğu görülmektedir. Büyük örneklemelerde  $\chi^2/sd$  oranının 3'ün altında olması mükemmel uyuma; karşılık gelmektedir (Kline, 2005).  $\chi^2/sd$  oranına bakıldığında mükemmel düzeyde uyum gösterdiği söylenebilir. Uyum indeksi değerleri incelendiğinde, RMSEA (Root Mean

Square Error of Approximation) değerinin 0,049 olduğu görülmektedir. RMSEA'nın 0,05'ten küçük veya 0,05'e eşit olması mkemmek ve 0,08'den küçük olması iyi uyuma işaret eder (Jöreskog ve Sörbom, 1993). RMSEA değerine bakıldığında modelin mkemmek uyum gösterdiği sylenekilir. NFI (Normed Fit Index ) = 0,95 ve S-RMR (Standardized Root Mean Square Residual) değerinin 0,05 olduğu görülmektedir. Bu uyum indeksi değerlerinin modelin iyi düzeyde uyum verdiğini göstermektedir.

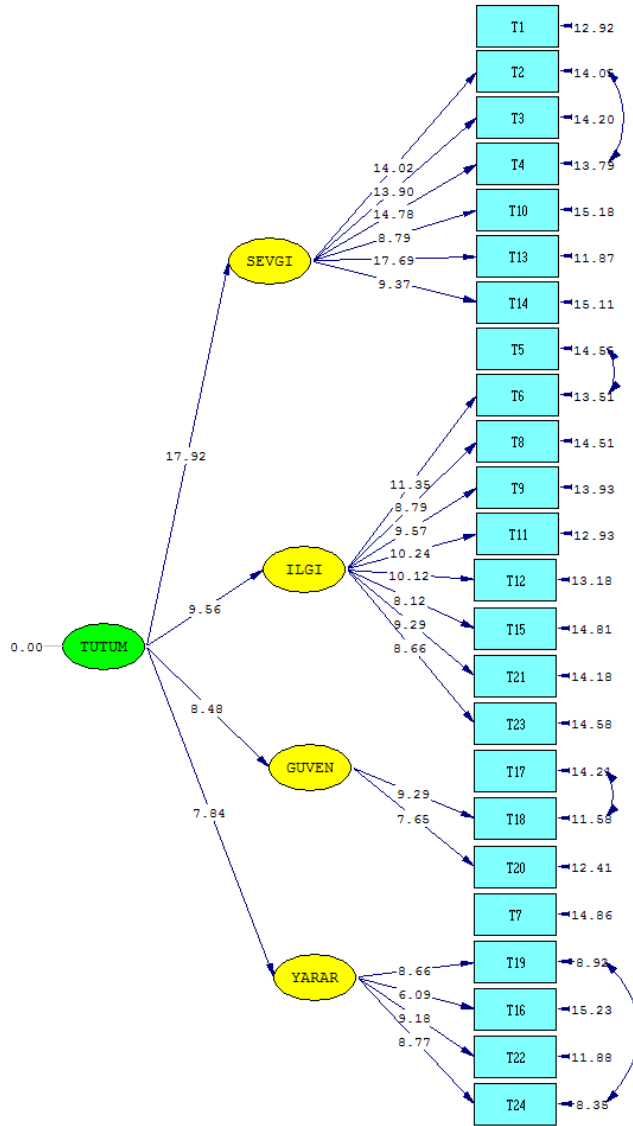
#### **4.7.1.2. Geometri Tutum lğine Yönelik Doğrulatory Faktör Analizi**

Modelde yer alan sevgi, ilgi, güven ve yarar değişkenlerinin daha üst düzeyde bir yapı olan tutum değişkenini açıklayıp açıklamadığını belirlemek amacıyla, ikinci düzey doğrulatory faktör analizi yapılmıştır. Geometri Tutum lği'ne ait İkinci Düzey Doğrulatory Faktör Analizi sonucu elde edilen standartlaştırılmış yükler Şekil 4.4'te, t değerleri ise Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Şekil 4.4. Geometri Tutum Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri



Şekil 4.5. Geometri Tutum Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri



Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin çıktı dosyası sonuçları Tablo 4.12’de özetlenmiştir.

**Tablo 4.12. Geometri Tutum Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları**

<i>Faktör / Madde</i>	<i>t-değeri</i>	<i>Standartlaştırılmış Yükler</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<b>Sevgi</b>			
T1	-	0,76	0,57
T2	14,02	0,65	0,43
T3	13,90	0,64	0,41
T4	14,78	0,68	0,47
T10	8,79	0,42	0,17
T13	17,69	0,81	0,64
T14	9,37	0,44	0,20
<b>İlgi</b>			
T5	-	0,51	0,27
T6	11,35	0,66	0,44
T8	8,79	0,54	0,30
T9	9,57	0,62	0,38
T11	10,24	0,71	0,49
T12	10,12	0,69	0,48
T15	8,12	0,48	0,23
T21	9,29	0,59	0,36
T23	8,66	0,53	0,27
<b>Güven</b>			
T17	-	0,43	0,23
T18	9,29	0,62	0,43
T20	7,65	0,59	0,31
<b>Yarar</b>			
T7	-	0,45	0,21
T16	6,09	0,34	0,12
T19	8,66	0,74	0,54
T22	9,18	0,70	0,49
T24	8,77	0,76	0,58

Standartlaştırılmış yükler, her bir gözlenen değişken ile ilgili olduğu gizil değişken arasındaki korelasyonları ifade etmektedir.  $R^2$  ise ilgili faktöre ait değişkenliğin en çok ne kadarının, gözlenen değişken (ilgili madde) tarafından açıklandığını belirtir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 119). Tablo 4.12’de maddelerin standartlaştırılmış yük değerlerinin 0,34 ile 0,81 arasında değiştiği görülmektedir. Sevgi alt boyutuna ait maddelerden T13 maddesinin korelasyon katsayısı 0,81’dir ve sevgi faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok T13 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2 = 0,64$ ). İlgi alt boyutu ile korelasyonu en yüksek madde T11 maddesidir (0,71) ve bu madde ilgi alt boyutunun %49’unu açıklamaktadır. T18 maddesinin güven alt boyutu ile korelasyon katsayısı 0,62 ve güven faktörünün %43’ü T18 maddesi tarafından açıklanmaktadır. Yarar alt

boyutunda ise faktör ile en yüksek korelasyon gösteren madde T24 maddesidir (0,76) ve yarar faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok T24 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2 = 0,58$ ).

Her gizil (örtük) faktörün uygunluğu ayrı ayrı değerlendirildiğinde, gizil değişkenler altında tanımlanan gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 150). LISREL programında  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde t değerinin 1,96'dan küçük olması durumunda, t değeri anlamsız olarak kabul edilir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 107). Araştırmada ikinci düzey faktör analizi sonucunda elde edilen ve Tablo 4.12'de gösterilen t değerleri incelendiğinde, bütün maddelerin t değerleri anlamlı olarak bulunmuştur ( $t > 1,96$ ).

Standartlaştırılmış yük değerleri ve t değerlerinin anlamlılığı incelendikten sonra uyum indeksleri incelenmiştir. Uyum indeksleri olarak Ki-Kare uyum testi (Chi-Square Goodness,  $\chi^2$ ), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non Normed Fit Index, NNFI) ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) değerleri incelenmiştir. İkinci düzey doğrulayıcı faktör analizi için bazı uyum indisleri Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.13. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Model Uyum İndisleri**

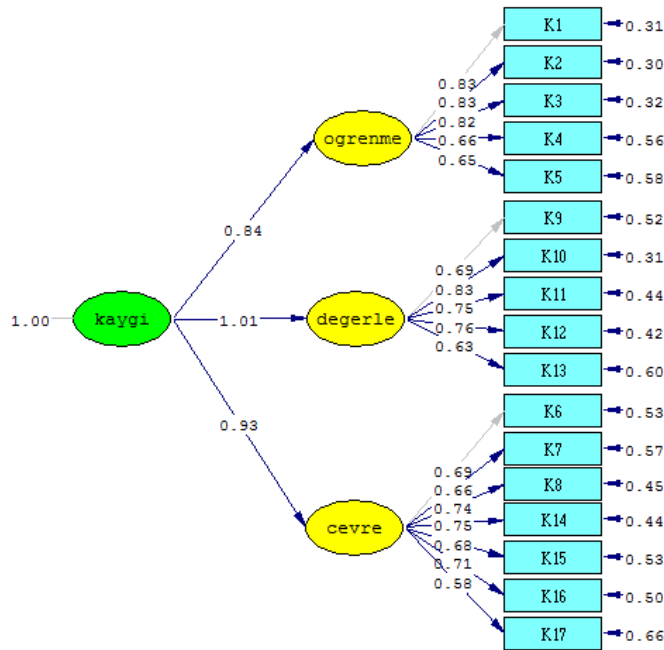
Uyum Ölçütleri	Kriter	Bulgu	Sonuç
$\chi^2$		777,03	
$\chi^2/sd$	$\leq 5$	3,18	Kabul Edilebilir Uyum
<b>GFI</b>	$0,85 \leq GFI \leq 0,90$	0,86	Kabul Edilebilir Uyum
<b>AGFI</b>	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$	0,85	Kabul Edilebilir Uyum
<b>RMSEA</b>	$\leq 0,08$	0,06	Mükemmel Uyum
<b>S-RMR</b>	$\leq 0,08$	0,08	İyi Uyum
<b>NFI</b>	$\geq 0,90$	0,93	İyi Uyum
<b>NNFI</b>	$\geq 0,95$	0,95	Mükemmel Uyum
<b>CFI</b>	$\geq 0,95$	0,95	Mükemmel Uyum

Ki-kare değerinin  $\chi^2 = 777,03$  ( $N=487$ ,  $sd=244$ ,  $p=0,00$ ) olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlarda p değeri 0,01 düzeyinde anlamlıdır. t değerleri incelendiğinde, t değerlerinin anlamlı olduğu ve  $\chi^2/sd$  oranının 3,18 ( $777,03/244=3,18$ ) olduğu görülmektedir.  $\chi^2/sd$  oranına bakıldığında uyumun kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Uyum indeksi değerleri incelendiğinde, RMSEA = 0,06 olduğu görülmektedir. RMSEA'nın 0,05'ten küçük veya 0,05'e eşit olması mükemmel uyuma işaret eder (Jöreskog ve Sörbom, 1993). RMSEA değerine bakıldığında modelin iyi uyum gösterdiği söylenebilir. Ayrıca NFI = 0,93; NNFI= 0,95; S-RMR = 0,08 olduğu görülmektedir. Bu uyum indeksi değerleri modelin iyi düzeyde uyum verdiğini göstermektedir.

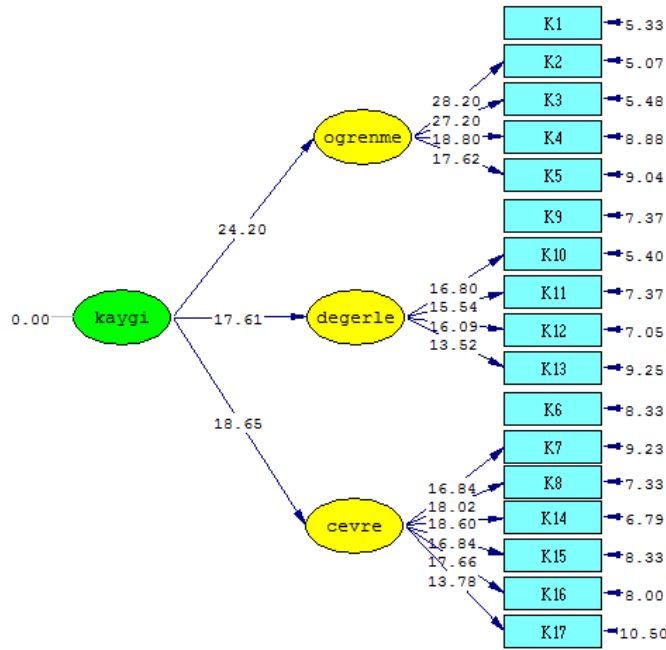
#### 4.7.1.3. Geometri Kaygı Ölçeğine Yönelik Doğrulayıcı Faktör Analizi

Geometri kaygı ölçeğine ait ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

**Şekil 4.6. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve Standartlaştırılmış Yük Değerleri**



Şekil 4.7. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait İkinci Düzey Faktör Analizi Sonuçları ve t Değerleri



Tablo 4.14 'te doğrulayıcı faktör analizine ilişkin sonuçlar özetlenmiştir.

Tablo 4.14. Geometri Kaygı Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Faktör / Madde	t-değeri	Standartlaştırılmış Yükler	R <sup>2</sup>
<b>Öğrenme Kaygısı</b>			
K1	-	0,83	0,69
K2	28,20	0,83	0,70
K3	27,20	0,82	0,68
K4	18,80	0,66	0,44
K5	17,62	0,65	0,42
<b>Değerlendirilme Kaygısı</b>			
K9	-	0,69	0,48
K10	16,80	0,83	0,69
K11	15,54	0,75	0,56
K12	16,09	0,76	0,58
K13	13,52	0,63	0,40
<b>Çevre Kaygısı</b>			
K6	-	0,69	0,47
K7	16,80	0,66	0,43
K8	18,02	0,74	0,55
K14	18,60	0,75	0,56
K15	16,84	0,68	0,47
K16	17,66	0,71	0,50
K17	13,78	0,58	0,34

Tablo 4.14’ te maddelerin standartlaştırılmış yük değerlerinin 0,58 ile 0,83 arasında değiştiği görülmektedir. Geometri öğrenme kaygısı alt boyutuna ait maddelerden K2 maddesinin korelasyon katsayısı 0,83’tür ve Geometri öğrenme kaygısı faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok K2 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2=0,70$ ). Geometride değerlendirilme kaygısı alt boyutu ile korelasyonu en yüksek madde K10 maddesidir (0,83) ve bu madde geometride değerlendirilme kaygısı alt boyutunun %69’unu açıklamaktadır. Çevre kaygısı alt boyutuna ait maddelerden K14 maddesinin korelasyon katsayısı 0,75’tir ve çevre kaygısı faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok K14 gözlenen değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2 =0,56$ ).

Her gizil (örtük) faktörün uygunluğu ayrı ayrı değerlendirildiğinde, gizil değişkenler altında tanımlanan gözlenen değişkenlerin faktör yüklerinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekir (Çelik ve Yılmaz, 2013: 150). LISREL programında  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde t değerinin 1,96’dan küçük olması durumunda, t değeri anlamsız olarak kabul edilir (Jöreskog ve Sörbom, 1993: 107). Araştırmada ikinci düzey faktör analizi sonucunda elde edilen ve Tablo 4.14’te gösterilen t değerleri incelendiğinde, bütün maddelerin t değerleri anlamlı olarak bulunmuştur ( $t > 1,96$ ). Standartlaştırılmış yük değerleri ve t değerlerinin anlamlılığı incelendikten sonra uyum indeksleri incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.15’te gösterilmiştir.

**Tablo 4.15. Geometri Kaygı Ölçeğine Ait Model Uyum İndisleri**

Uyum Ölçütleri	Kriter	Bulgu	Sonuç
$\chi^2$		198,75	
$\chi^2/sd$	$\leq 2$	1,71	Mükemmel Uyum
<b>GFI</b>	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,92	İyi Uyum
<b>AGFI</b>	$0,90 \leq AGFI \leq 0,95$	0,90	İyi Uyum
<b>RMSEA</b>	$\leq 0,05$	0,038	Mükemmel Uyum
<b>S-RMR</b>	$\leq 0,05$	0,044	Mükemmel Uyum
<b>NFI</b>	$\geq 0,95$	0,99	Mükemmel Uyum
<b>NNFI</b>	$\geq 0,95$	0,99	Mükemmel Uyum
<b>CFI</b>	$\geq 0,95$	0,99	Mükemmel Uyum

Ki-kare değerinin  $\chi^2 = 198,75$  ( $N=487$ ,  $sd=116$ ,  $p=0,00$ ) olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlarda p değeri 0,01 düzeyinde anlamlıdır.  $\chi^2/sd$  oranına bakıldığında 1,71 olarak bulunmuştur. Buradan modelin genel uyumunun mükemmel

olduğunu göstermektedir. Tablo 4.15'te gösterildiği üzere elde edilen sonuçların veri-model uyumlarının mükemmel düzeyde olduğu gözlenmiştir ( $\chi^2/sd=1,71$ ; RMSEA=0,038; SRMR=0,044; CFI=0,99; NNFI=0,99; NFI=0,99).

#### **4.7.2. Ortaokul 8.Sınıf Öğrencilerinin Duyuşsal Özellikleri, Uzamsal Görselleştirme Becerileri ve Başarı Değişkenleri İçin Geliştirilen Modele Ait Yol Analizi**

Yol analizi araştırmacının kuramsal olarak kurguladığı ve veri toplayarak elindeki verinin kurgulanan modeli doğrulayıp doğrulamadığını test ettiği bir analizdir (Meydan ve Şeşen, 2011: 97).

Yapısal eşitlik modellerinin en temel özelliği tamamen teoriye dayalı olmalarıdır. Bu nedenle, her yapısal eşitlik çalışmasında, araştırmacının veri toplamaya başlamadan kafasında bir teorik model oluşturması gerekmektedir. Bu teorik modelin araştırmacı için önemi, ele aldığı değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamasıdır. Araştırmacı, elindeki değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmaya başlamadan önce, teorik olarak bu değişkenler arasında olası ilişkileri belirlemek zorundadır. Bundan dolayı teorinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir.

Çalışmada araştırmacı tarafından, ilgili değişkenler ve değişkenler arasındaki ilişkilerle ilgili literatür taraması yapılmış, yapılan literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda değişkenler arasındaki ilişkiyi ifade eden bir model tasarlanmıştır. YEM, değişkenler arasında var olduğu düşünülen ilişkileri temel alır. Model tanımlama sürecinde tüm ilişkilerin doğrusal olduğu varsayılır. Bu ilişkiler, davranışsal araştırmalarda karşılaşılan ilişkiler, eğitimsel başarının “nedenleri” ya da bir ürünü diğerlerine göre niçin aldığımızın “sebepleri” gibi birçok form ve anlamda olabilir. Teorik olarak bir model geliştirilirken, gizil değişkenler ile gözlenen değişkenler arasında ve gizil değişkenler arasında araştırmacı tarafından var olduğu düşünülen ilişkilerin modeli kurulur. Model kurulurken araştırmacının bilgi ve birikimleri ile araştırma konusunda uzman olan kişilerin beraber çalışması gerekir. Çünkü teorik olarak temel olan modellerin geliştirilmesinde yapılan en büyük hata, bir ya da daha fazla önemli değişkenin modele alınmamasıdır. Modelin tanımlanması doğru parametre tahminleri yapabilmenin ön koşuludur.

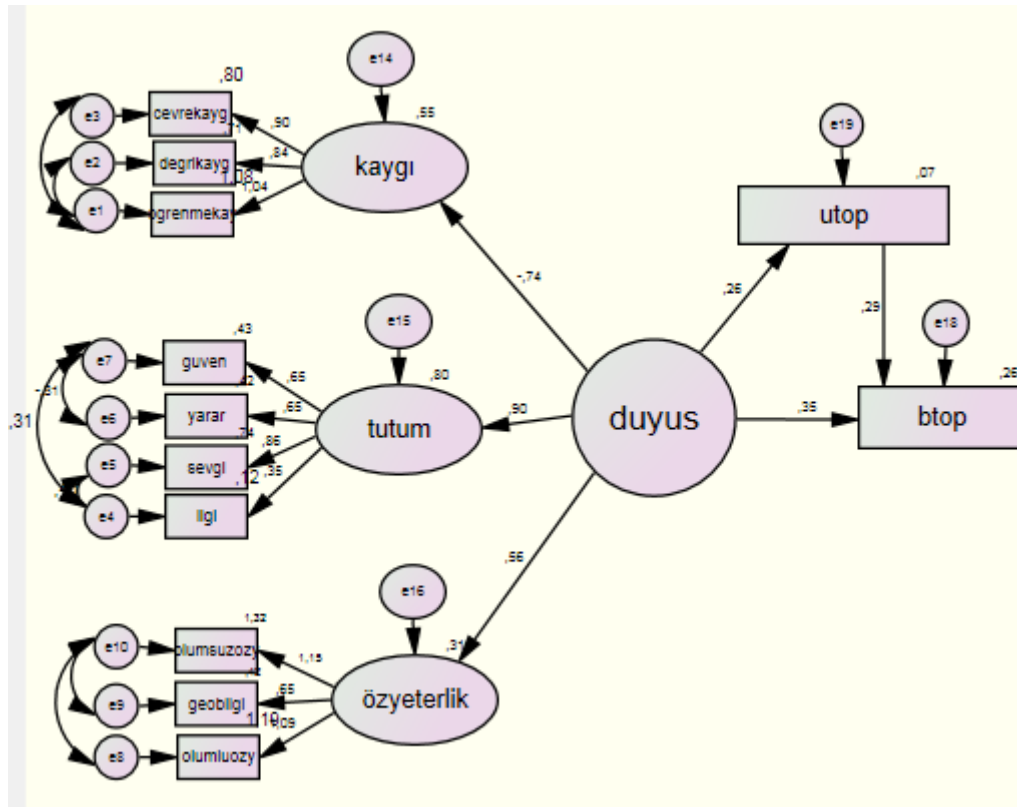
Modelin tanımlanıp çizilmesinden sonraki adım, elde edilen veriler üzerinden parametrelerin hesaplanmasıdır. İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkilerin test edilmesinde Path (yol) analizi kullanılır. Yol analizi, araştırmacının kuramsal olarak kurguladığı modelde değişkenler arasındaki ilişkilerin gücünü ve anlamlı olup olmadığını test etmeyi sağlar. Araştırmacının modele dâhil edeceği değişkenlerin faktör yapılarının doğrulanması gerekir. Path analizi tekniği, birbirleriyle sebep sonuç ilişkisi içerisinde olduğu düşünülen değişkenler arasındaki ilişkileri gösteren path diyagramlarının oluşturulması, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkilerin derecesini gösteren korelasyon ya da kovaryans katsayılarının direkt etki, dolaylı etki ve toplam etki olarak ayrılıp analiz edilmesi ve sonuçta bulunan path katsayılarının doğru bir şekilde yorumlanması işlemlerini kapsar. Path analizinin sonuçlarının yorumlanması kurulan diyagrama göre yapılır (Erbaş ve Bayrak, 1999; Meydan ve Şeşen, 2011; Öveç, 2007; Çokluk vd., 2010; Çelik ve Yılmaz, 2013).

Gizil değişkenlerin doğrudan ölçülmesi söz konusu değildir. Bu nedenle gizil değişkenleri açıkladığı düşünülen değişkenler; bu değişkenleri tanımlayan ya da tanımladığı düşünülen belli gözlenen değişkenlerin ölçülmesi yardımı ile açıklanmaya çalışılır. Her değişken için kullanılan maddeler toplanarak, elde edilen puanlar aracılığıyla, değişkenler modelde gözlenen değişken olarak kullanılabilirler (Şimşek, 2007: 19).

Araştırma bağlamında geliştirilen modelde, geometriye yönelik kaygı, tutum, özyeterlik, duyuşsal özellikler, uzamsal görselleştirme becerisi ve geometri başarıları değişkenleri kullanılmıştır. Duyuşsal özellikleri; geometriye yönelik tutum, kaygı ve özyeterlik değişkenleri oluşturmaktadır. Geometri başarılarını öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanlar, uzamsal görselleştirme becerisini ise uzamsal görselleştirme testi puanları açıklamaktadır. Modelde tek yönlü oklar nedensellik ilişkilerini göstermektedir.

Elde edilen veriler kullanılarak tasarlanan yapısal eşitlik modeli Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Şekil 4.8. Yapısal Eşitlik Modeli



Model incelendiğinde, geometriye yönelik duyusal özellikleri, geometriye yönelik tutum ( $\beta = 0,90$ ), geometriye yönelik özyeterlik ( $\beta = 0,56$ ) ve geometriye yönelik kaygı ( $\beta = -0,74$ ) değişkenlerinden oluşmaktadır. Geometri kaygısı çevreye yönelik kaygı, değerlendirilme kaygısı, öğrenme kaygısı; Geometriye yönelik tutum güven, yarar, sevgi, ilgi; Geometriye yönelik özyeterlik ise olumlu özyeterlik, olumsuz özyeterlik, geometri bilgisinin kullanılması alt boyutlarından oluşmaktadır. Geometri kaygısı gizil değişkeninden öğrenme kaygısı değişkenine ve özyeterlik gizil değişkeninden olumlu özyeterlik ve olumsuz özyeterlik değişkenler için yol katsayıları 1'in üstünde değerler elde edilmiştir. Yol katsayıları genellikle birden düşük değerler almaktadır fakat çok sayıda değişkenlerden oluşan modellerde bu değeri elde etmek mümkün değildir (Kline, 1998). Modelin tamamı mükemmel düzeyde uyum gösterdiğinden bu değerler kabul edilebilirdir.

Duyuşu oluşturan değişkenlerden en önemlisi geometriye yönelik tutumdur. Tutumdan sonra geometriye yönelik kaygı ve en son geometriye yönelik özyeterlik

gelmektedir. Geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin geometri başarısını ( $\beta= 0,35$ ;  $p<0,001$ ) ve uzamsal görselleştirme becerisini ( $\beta=0,26$ ;  $p< 0,001$ ); uzamsal görselleştirme becerisinin, geometri başarısını ( $\beta= 0,29$ ;  $p<0,001$ ) doğrudan anlamlı düzeyde açıkladığı görülmektedir. Değişkenler arası ilişkiler, değişkenlerin anlamlılık düzeyleri ve açıklanan varyans değerleri Tablo 4.16’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.16. Modele Ait Katsayılar ve Varyans Değerleri**

	<i>Regresyon Katsayıları</i>	<i>p</i>	<i>Açıklanan Varyans</i>
Kaygı $\leftarrow$ Duyuş	-0,74	***	0,55
Tutum $\leftarrow$ Duyuş	0,90	***	0,80
Özyeterlik $\leftarrow$ Duyuş	0,56	***	0,31
Uzamsal $\leftarrow$ Duyuş	0,26	***	0,07
Başarı $\leftarrow$ Duyuş	0,35	***	0,26
Başarı $\leftarrow$ Uzamsal	0,29	***	0,26

\*\*\*  $p< 0,001$

Tablo 4.16 incelendiğinde, geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin, uzamsal görselleştirme becerisini toplam yordama gücünün 0,26; geometri başarısını toplam yordama gücünün 0,35’tir. Dolaylı etkilere ait standardize edilmiş sonuçlar incelendiğinde, geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin, geometri başarısını dolaylı yordama gücünün 0,07 olduğu görülmektedir. Buradan duyuşsal özelliklerin geometri başarısı üzerinde dolaylı etkisinin bulunduğu, uzamsal görselleştirme becerisinin bu etkiye aracılık ettiği görülmektedir.

Modele ait uyum indeksleri olarak Ki-Kare uyum testi (Chi-Square Goodness,  $\chi^2$ ), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non Normed Fit Index, NNFI) ve Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) değerleri incelenmiştir. Bazı uyum ölçütleri Tablo 4.17’de sunulmuştur.

**Tablo 4.17. Modele İlişkin Uyum İndeksleri**

Uyum Ölçütleri	Kriter	Bulgu	Sonuç
$\chi^2$		106,22	
$\chi^2/sd$	$\leq 5$	2,47	İyi Uyum
GFI	$GFI \geq 0,95$	0,96	Mükemmel Uyum
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 0,95$	0,93	İyi Uyum
RMSEA	$\leq 0,05$	0,05	Mükemmel Uyum
NFI	$\geq 0,95$	0,95	Mükemmel Uyum
NNFI	$\geq 0,95$	0,96	Mükemmel Uyum
CFI	$\geq 0,95$	0,97	Mükemmel Uyum

Tablo 4.17 incelendiğinde, modele ait uyum indislerinin ( $\chi^2 = 106,226$ ,  $sd=43$ ,  $p=0,01$ ),  $\chi^2/sd = 2,47$ ;  $RMSEA= 0,05$ ;  $CFI=0,97$ ;  $NFI=0,95$ ;  $NNFI = 0,96$  olduğu görülmektedir. Bu değerler göz önüne alındığında modelin iyi düzeyde uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Analiz sonucunda elde edilen yapısal eşitlikler ve açıklanan varyanslar göz önünde bulundurularak etki büyüklükleri ve yapısal eşitliklerin belirleme katsayılarına ( $R^2$ ) bağlı olarak etki büyüklükleri ( $f^2$ ) hesaplanmıştır. Eşitliklerin etki büyüklükleri,  $R^2/(1 - R^2)$  formülü kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 4.16' da gösterilmiştir.

**Tablo 4.16. Gizil Değişkenlere Ait Belirleme Katsayıları ve Etki Büyüklükleri**

	$R^2$	$f^2$
Duyuş →uzamsal	0,07	0,07
Duyuş→Başarı	0,26	0,35
Uzamsal→Başarı	0,26	0,35

Tablo 4.16 incelendiğinde, duyuşsal özellikler uzamsal görselleştirme becerisinin %7'sini açıklarken, geometri başarısının %26'sını açıkladığı görülmektedir. Uzamsal görselleştirme becerisi ise geometri başarısının %26'sını açıklamıştır.

Açıklanan varyans değerleri ele alınarak hesaplanan etki büyüklüklerinin değerlendirilmesinde, etki büyüklükleri için Cohen'in (1988) sınıflandırması dikkate alınmıştır. Buna göre  $f^2$  degerinin 0,02 olması küçük etkiyi, 0,15 olması orta etkiyi, 0,35 ve üzeri olması ise büyük etkiyi göstermektedir.

Buna göre duyuşsal özellikler, uzamsal görselleştirme becerisini açıklamada düşük etki düzeyine ( $f^2=0,07$ ); uzamsal görselleştirme becerisi geometri başarısını açıklamada büyük etki büyüklüğüne ( $f^2=0,35$ ) ve duyuşsal özellikler geometri başarısını açıklamada büyük etki büyüklüğüne sahiptir ( $f^2=0,35$ ).

## BÖLÜM 5

### 5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmanın bulgu ve yorumlarına dayalı olarak elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda yapılan tartışmaya yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar

Tarama modelindeki bu çalışma, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterlik, tutum, kaygı gibi duyuşsal özellikleri ile uzamsal görselleştirme becerileri ile geometri başarılarının hangi düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, bazı duyuşsal özellikler ve bilişsel özelliklerden olan uzamsal görselleştirme becerilerini bir araya getirip, bunlar arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri açıklamak da amaçlanmıştır. Bu bağlamda, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri ile ilgili duyuşsal özellikleri, uzamsal görselleştirme becerileri ve geometri başarıları arasındaki ilişkiyi gösteren bir yapısal eşitlik modeli oluşturulmuştur. Duyuşsal özellikler tutum, kaygı ve özyeterlik değişkenlerinden oluşmaktadır. Geometri başarılarını öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanlar, uzamsal görselleştirme becerisini ise uzamsal görselleştirme testinden aldıkları puanlar açıklamaktadır.

Araştırma bağlamında elde edilen bulgulara dair sonuçlar alt problemlere göre sırasıyla sunulmuş ve ilgili literatür kapsamında tartışılmıştır:

1. Öğrencilerin geometri özyeterlik ölçeğinin alt boyutlarından elde ettikleri ortalamalar incelendiğinde geometri bilgisinin kullanılması ve olumsuz özyeterlik boyutu ortalama puanlarının yüksek; olumlu özyeterlik alt boyutundan aldıkları ortalama puanlarının ise orta düzeyde olduğu görülmektedir. Ölçeğin tamamından elde edilen toplam puanların ortalamasına bakıldığında öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlik puanlarının yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

2. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Buna göre sevgi ve yarar alt boyutundaki maddelerin ortalamaları yüksek, ilgi ve güven alt boyutuna ait maddelerin ortalamalarının ise orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik kaygı puanlarının ortalamalarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrenme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması düşük düzeyde; Çevreye İlişkin Kaygı alt boyutuna ait madde ortalaması ve Değerlendirilme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması orta düzeyde bulunmuştur.

4. Öğrencilerin genel olarak uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. Öğrencilerin genel olarak geometri başarı düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6. Geometri başarısı, geometriye yönelik özyeterlik, geometri kaygısı, geometriye yönelik tutum ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan korelasyon analizi sonucunda, bütün değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olduğu bulunmuştur.

7. Geometri başarısı ile uzamsal görselleştirme becerisi ( $r=,393$ ;  $p<,01$ ) arasında pozitif yönde orta düzeyde, geometri kaygısı ( $r=-,321$ ;  $p<,01$ ) arasında negatif yönde orta düzeyde, geometriye yönelik özyeterlik ( $r=,247$ ;  $p<,01$ ) ve geometri tutumu ( $r=,199$ ;  $p<,01$ ) arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometri başarısındaki toplam varyansın %15'inin uzamsal görselleştirme becerisinden, %10'unun geometri kaygısından, %6'sının geometriye yönelik özyeterlikten, %4'ünün geometriye yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir.

8. Uzamsal görselleştirme becerisi ile geometriye yönelik kaygı ( $r=-,251$ ;  $p<,01$ ) arasındaki ilişki negatif yönde orta düzeyde, geometriye yönelik özyeterlik ( $r=,176$ ;  $p<,01$ ) ve geometriye yönelik tutum ( $r=,110$ ;  $p<,01$ ) arasındaki ilişki pozitif yönde ve düşük düzeydedir. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, uzamsal görselleştirme becerisindeki toplam varyansın %6'sının geometri kaygısından, %3'ünün geometriye yönelik özyeterlikten, %1'inin geometri tutumundan kaynaklandığı söylenebilir.

9. Geometriye yönelik kaygı ile geometriye yönelik özyeterlik ( $r=-,480$ ;  $p<,01$ ) ve geometriye yönelik tutum ( $r=-,514$ ;  $p<,01$ ) arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometri kaygısındaki toplam varyansın %23'ünün geometriye yönelik özyeterlikten, %27'sinin geometriye yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir.

10. Geometriye yönelik özyeterlik ve geometriye yönelik tutum ( $r=,602$ ;  $p<,01$ ) arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometriye yönelik tutumdaki toplam varyansın %36'sının geometriye yönelik özyeterliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

11. Araştırma bağlamında geometriye yönelik kaygı, tutum, özyeterlik, duyuşsal özellikler, uzamsal görselleştirme becerisi ve geometri başarısı değişkenleri kullanılarak bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelde, duyuşsal özellikleri geometriye yönelik tutum, kaygı ve özyeterlik değişkenleri; geometri başarısını öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanlar, uzamsal görselleştirme becerisini ise uzamsal görselleştirme testi puanları oluşturmaktadır. İlgili değişkenler ele alınarak oluşturulan modelin uygun bir model olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

12. Modelden elde edilen bulgulara göre, geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin, uzamsal görselleştirme becerisini toplam yordama gücünün 0,26; geometri başarısını yordama gücünün 0,35; geometriye yönelik özyeterliği toplam yordama gücünün 0,55; geometriye yönelik tutumu yordama gücünün 0,89; geometriye yönelik kaygıyı yordama gücünün 0,74 olduğu belirlenmiştir.

13. Geometriye yönelik duyuşsal özelliklerin, geometri başarısını dolaylı yordama gücünün 0,07 olduğu görülmektedir. Buradan duyuşsal özelliklerin geometri başarısı üzerinde dolaylı etkisinin bulunduğu, uzamsal görselleştirme becerisinin bu etkiye aracılık ettiği görülmektedir.

14. Modelden elde edilen bulgulara göre, duyuşsal özellikler ile uzamsal görselleştirme becerisi arasındaki ilişkinin; duyuşsal özellikler ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin; uzamsal görselleştirme becerisi ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## 5.2. Tartışma

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri özyeterlikleri ile ilgili sonuçlar incelendiğinde, öğrencilerin genel olarak geometri alanında kendilerini yeterli gördükleri belirlenmiştir. Özyeterlik inançlarının; öğrenme deneyimleri, sosyal modeller tarafından sağlanan dolaylı yaşantılar, sözel ikna, bireyin fiziksel ve duygusal durumu olarak dört temel kaynağı vardır. Bunlardan en önemlisi öğrencilerin deneyimleridir (Bandura, 1980). Eğer öğrenciler geçmiş geometri derslerinde olumlu deneyimler yaşamışlarsa özyeterlikleri de yüksek düzeyde olacaktır. Bu durum, örneğimizde yer alan öğrencilerin geometri ile ilgili derslerde çoğunlukla olumlu deneyimlere sahip olduklarının bir göstergesi sayılabilir.

Genel olarak öğrencilerin özyeterliklerinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmesine rağmen, özyeterlikle ilgili bazı olumsuz düşüncelere de sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan, geometri konusunda ne kadar çalışırlarsa çalışsınlar, geometride başarılı olamayacaklarını düşünmeleri dikkat çekici bir sonuçtur. Bunun nedeni öğrencilerin geometri derslerine karşı önyargı ile yaklaşmaları ve öğrencilerin başarısızlığı kabullenmeleri olabilir. Bu durum öğrenilmiş çaresizlik ile açıklanabilir. Öğrenilmiş çaresizlik, daha önce tecrübe edilmiş kontrolsüzlük nedeniyle öğrencilerin motivasyonlarında, bilişsel süreçlerinde ve duygularında bozukluk oluşmasıdır (Maier ve Seligman, 1976). Bireyler ne kadar çabalarlarsa çabalasınlar durumu değiştiremeyeceklerini öğrenip pasif kalarak, bu pasifliği de istenmeyen durumlara genellemektedirler (Senemoğlu, 2010: 110). Geçmişte geometri konusuyla ilgili başarısızlık yaşamış öğrenciler, çalışsalar da başarılı olamayacaklarını düşünebilirler.

Öğrencilerin geometriye yönelik özyeterlikleri ile ilgili en çok katıldıkları maddelerden biri de “Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum” ifadesidir. Öğrenciler, geometriye ait soru çeşitleriyle karşılaştıkça, sorulara aşına olacaklarını düşünmektedirler. Böylece ne kadar fazla soru çözerlerse, o kadar başarılı olabileceklerine inanmaktadırlar. Problem çözme başarısını etkileyen

faktörlerden birinin tecrübe faktörü olduğu (Baykul, 2009) dikkate alındığında öğrencilerin inanç anlamında da bu durumu destekler düşüncelere sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca başarı duygusu yaşadıkça kendilerine olan güvenlerinin de artacağını belirtmektedirler.

Geometri özyeterliği ile ilgili bir diğer dikkat çekici görüş, öğrencilerin yabancı bir yerde yollarını kaybetmeleri durumunda, geometri bilgileri ile yollarını bulamayacaklarını düşünmeleridir. Bu durum, öğrencilerin öğrendikleri geometri bilgilerini uygulamaya dönüştürmede yetersiz olduklarının ve geometrinin günlük hayatta kullanılmayacağını düşünmelerinin bir göstergesi sayılabilir. Öğrenciler, sınıf ortamında öğrendikleri bilgileri günlük yaşantılarında nerede ve nasıl uygulayabilecekleri konusunda güçlükler yaşamaktadırlar (Doruk ve Umay, 2011). Geometri derslerinde matematiksel modelleme etkinliklerinin yapılmaması da bilgilerin günlük hayata transferini zorlaştırmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için aktif öğretimin öğretim sürecinde kullanılması ve derslerde matematiksel modelleme etkinliklerine yer verilmesi gerekir. Çünkü aktif öğrenme, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda ihtiyaçları olduğu anlarda kullanmalarına olanak veren beceriler edinmelerini sağlar (Felder ve Brent, 1996). Bu durum, 2005 ve 2013 yılında yenilenen Matematik Öğretim Programı ile matematiksel modellemeye vurgu yapılmasına rağmen sınav sisteminin etkisiyle öğretmenlerin geleneksel eğitim anlayışını sürdürmelerine bir işaret sayılabilir.

Ayrıca öğrenciler matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanılamayacağını belirtmişlerdir. NCTM (2000) matematikte çoklu temsillerin kullanımına özellikle vurgu yapmaktadır. Matematik eğitimi alan yazınında kullanılan bu farklı dillerin ve gösterimlerin hepsi çoklu temsiller olarak ifade edilmektedir (Delice ve Sevimli, 2010). Çoklu temsiller, öğrencilerin matematik konularını anlamasını kolaylaştırır, problem çözümlerine farklı yollardan yaklaşmasını sağlar ve bilişsel ilişki kurmaya yardımcı olur (Keller ve Hirsch, 1998). Araştırma sonucunda elde edilen bu bulgu, öğretmenlerin geometri derslerinde çoklu temsil modellerine yer vermediklerinin bir göstergesi sayılabilir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olmasıdır. Bu sonuç, lise düzeyindeki matematik tutumuyla ilgili olarak yapılan Peker ve Mirasyedioğlu (2003) ile Yücel ve Koç'un (2011) bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Cebir, yapısı gereği öğrencilere zor gelmektedir (Dede ve Argün, 2003), geometri ise erken yaşlarda oyun şeklinde başlayıp, bulmaca niteliğinde sürdürülerek öğretilirse, öğrenciler için ilginç ve zevkli hale gelir (Gür, 2005: 30). Geometrinin görsel ağırlıklı ve somutlaştırılabilir olmasının, cebire göre bilişsel olarak daha kolay olmasının öğrencilerin geometriye karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olduğu söylenebilir.

Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmek, matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (Reyes, 1984). Öğrenciler ancak matematiği faydalı ve ilgi çekici bulurlarsa, matematiğe karşı olumlu bir tutuma sahip olurlar (Bergeson vd., 2000'den Aktaran: Duatepe, 2004). Derste başarılı olmak, dersin konularına ilgi duymak, konuların önemini görmek sonucunda olumlu tutumlar oluşurken bir derste başarısız olmak, o dersin öğretmeninden ceza görmek veya acı verici bir yaşantı geçirmek de olumsuz tutumların oluşmasına neden olur (Morgan, 1995; Turgut ve Baykul, 2010). Öğrenciler geometriyi öğrenebileceklerini düşündüklerinde, geometriyi öğrenmeye karşı istekli olacaklar ve geometriye karşı olumlu bir tutum sergileyeceklerdir (Cantürk-Günhan ve Başer, 2007). Hackett ve Betz (1981) öğrencilerin özyeterliliklerinin, matematiğe karşı tutumların oluşmasında önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının yüksek çıkmasında, geometriye yönelik özyeterliliklerinin yüksek olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın bulguları geometri tutum ölçeğindeki sevgi ve yarar alt boyutundaki maddelerin ortalamalarının yüksek, ilgi ve güven alt boyutuna ait maddelerin ortalamalarının ise orta düzeyde olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, farklı öğretim kademelerinde yapılan araştırmaların (Bal, 2012; Sunzuma vd., 2013) sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir. İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı'nda duyuşsal alana yönelik "Matematikle uğraşmaktan zevk alır.",

“Matematikte özgüven duyar.”, “Matematikle ilgili olumlu tutum geliştirir.” şeklinde duyuşsal özelliklere yer verilmiştir. Öğrencilerin hem özyeterliklerinin hem de tutumlarının yüksek çıkması, programda gerekli olan duyuşsal özelliklerin öğrencilere kazandırılmış olduğunun da bir göstergesidir.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometri tutum ölçeğinde en çok katıldıkları maddeler “Geometri çalışırken harcanan zaman boşa gider.” ve “Geometri ders dışında kullanılamaz.” maddeleridir. Bu bulgulara göre, öğrencilerin geometriyi gereksiz olarak gördükleri ve geometrinin ders dışında kullanılamayacağı için, geometri çalışmanın gereksiz olduğunu düşündükleri söylenebilir. Bu bulgular, geometri tutum ölçeğindeki sevgi ve yarar alt boyutundaki maddelerin ortalamalarının yüksek, ilgi ve güven alt boyutuna ait maddelerin ortalamalarının ise orta düzeyde olduğu sonucu ile tam olarak uyuşmasa da öğrencilerin geometriyi sadece sınavda başarılı olmak için yararlı gördükleri düşüncesine sahip olmalarından kaynaklı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerin “Geometriyi sadece iyi not almak için çabalarım.” maddesine yüksek düzeyde katılmaları da bu durumu destekler niteliktedir. Öğrenciler geometriyi sadece sınıf ortamında öğrenebilecekleri bir ders olarak görmektedirler. Bunun nedeni, öğretmenlerin dersleri soyut bir şekilde işlemeleri, öğrencilerine geometrinin kullanım alanlarına yönelik herhangi bir çalışma yapmamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Öğrenciler yaşantılarında bulunan ve önemli gördükleri şeylere daha çok ilgi duyarlar. Öğrenilecek bilginin günlük hayatta ne işe yarayacağı, diğer derslerde öğrenileni nasıl uygulayacağı öğrenciyi istekli hale getirmek için önemli birer uyarıcıdır (Albayrak, 2000). Bu bağlamda öğretmenlerin, öğrencilerin dikkatlerini geometrinin değişik uygulamalarına yönlendirmeleri, öğrencilerin çevrelerindeki geometriyi fark etmelerine olanak sağlayacaktır (Sheffield ve Cruickshank, 2005).

Öğrencilerin en az katıldığı madde “Geometri konusunda çalışan matematikçilerin hayatlarını araştırırım.” maddesidir. Öğrenciler geometriyi sınavlarda başarılı olabilmek için öğrenilmesi gereken bir ders olarak gördüklerinden, sadece geometri problemlerinin çözüm yollarını öğrenmektedirler. Bu ifadeler öğrencilerin geometri ile ilgili herhangi bir araştırma yapmadıklarının bir

göstergesi sayılabilir. Halbuki öğretim programında duyuşsal özellikler arasında “Gerçek hayatta matematiğin öneminin farkında olur. Matematik dersinde yapılması gerekenler dışında da çalışmalar yapar.” şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ayrıca, öğrencilere verilen performans görevleri ve proje ödevlerinde öğrencilerin ünlü matematikçilerin hayatlarını ve yaptığı çalışmaları araştırmaları da istenmektedir. Bu durum öğrencilerin ilgi duydukları için değil, yapılması zorunlu olduğu için araştırma yaptıklarının bir göstergesi sayılabilir.

Öğrencilerin en az katıldığı bir diğer madde “Geometri sorularını çözerken hata yapmam.” maddesidir. Öğrenciler geometriyi iyi bir şekilde öğrenip soruların çözüm yollarını bilseler dahi mutlaka hata yapabileceklerini düşünmektedirler. Çünkü öğrencilerin hem yetiştikleri çevre, hem de önceki deneyimleri hata yapabilmenin her durumda mümkün olduğunu göstermiştir. Bu durum araştırmanın bulgularını da desteklemektedir.

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik kaygılarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin geometriye yönelik yüksek kaygı düzeyine sahip olmadıkları söylenebilir. Baloğlu (2001), matematik kaygısının matematik öğrenimi ve öğretimindeki en önemli problemlerin başında yer aldığını belirtmektedir. Sınav kaygısının yanında, baskıcı ve gergin öğrenme ortamının oluşturduğu not kaygısı, bireyin öz güvensizliğinin sonucu oluşan kaygılar ortalamanın üzerinde gerçekleştiğinde başarıyı düşürürler (Topses, 2006: 259). Kaygı düzeyi yüksek olan bireyler daha katı, daha basit davranışlara gerilerek, endişeli olurlar ve memnun etmeye aşırı odaklanırlar. Orta düzeydeki kaygının organizmayı uyarıcı, koruyucu ve motive edici özelliği vardır. Kaygı bazı durumlarda bireyin başarılı olmak için daha fazla çalışmasına, yaşanacak olumsuzluklara karşı önlem almasını sağlamaktadır (Akgün vd., 2007). Normal düzeyde yaşanan kaygı kişiye istek duyma, karar alma, enerji yaratma ve bu enerjisiyle performansını arttırmasına neden olurken; kaygının çok yoğun olması kişinin dikkatini ve gücünü yapacağı işe yönlendirmesine ve potansiyelini tam olarak kullanabilmesine engel olmaktadır (Aydın ve Dilmaç, 2004). Belli bir düzeydeki kaygı güdülenmeyi arttırarak öğrenmeyi kolaylaştırır (Binbaşıoğlu, 1995). Öğrencilerin orta düzeyde kaygıya sahip olmaları ve geometri

başarılarının da orta düzeyde olması, alanyazında belirtilen kaygı ve başarı arasındaki ilişkiyi açıklar niteliktedir.

Bu bulgular Dede ve Dursun'un (2008) ilköğretim II. Kademe düzeyinde yaptıkları araştırma bulgularıyla da tutarlılık gösterirken, PISA 2003 projesi sonuçları ile çelişmektedir. Proje sonuçlarına göre, öğrencilerimizin azımsanmayacak kısmının matematiksel problemleri ve soruları çözerken sinirlendikleri, çaresiz kaldıklarını hissettikleri, kötü not almaktan endişe duydukları ve matematik ödevlerini yaparken kendilerini gergin hissettikleri tespit edilmiştir (EARGED, 2005: 68-69).

Geometri kaygısının alt boyutlarına göre değerlendirme yapıldığında, Öğrenme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması düşük düzeyde; Çevreye İlişkin Kaygı alt boyutuna ait madde ortalaması ve Değerlendirilme Kaygısı alt boyutuna ait madde ortalaması orta düzeyde bulunmuştur. Bu durum öğrencilerin öğrenmeye yönelik kaygı yaşamadıklarının bir göstergesidir. Öğrencilerin geometri özyeterliklerinin yüksek düzeyde olması, geometriyi öğrenme konusunda kendilerine güvendiklerini yani öğrenememe konusunda endişe duymadıklarını destekler niteliktedir. Diğer taraftan öğrencilerin geometri konusundaki kaygılarının öğrendiklerinin değerlendirilmesi yani sınav kaygısı ve çevrelerindeki insanların onların başarısıyla ilgili düşüncelerinden kaynaklanmaktadır.

Öğrencilerin ölçekte en çok katıldıkları maddeler “Sınavda bir geometri probleminin çözümü için gereken formülü hemen hatırlayamazsam telaşlanırım.”, “Öğretmen bana geometri sorusu sorduğunda, kalbim hızlı hızlı çarpar.” ve “Geometri problemlerini çözemediğimde çevremdeki insanların hakkımda olumsuz düşüncelerinden endişe duyarım.” maddeleridir. Bu ifadeler genel olarak geometride değerlendirilmeye yönelik kaygının baskın olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öğretmenlerden ve çevreden kaynaklanan kaygıların yaşandığı da bulgular sonucunda ortaya çıkmıştır. Örneğin, öğretmen bir geometri sorusu sorduğunda bu sorunun çözümünü doğru olarak yapamamış bir öğrenci, öğretmenin tekrar soru sorması halinde yine aynı durumu yaşayıp başarısız olacağını düşünerek heyecanlanıp, kaygılanacaktır. Ayrıca çevreden gelecek tepkiler de öğrenciler de

geometriye yönelik kaygının oluşmasında önemli bir etkidir. Cüceloğlu (2000) dıştan denetimli kişiyi, “kendi istek, gereksinim, algılama ve yorumlarından çok diğerlerinin istek, gereksinim, algılama ve yorumlarına göre davranışlarını düzenleyen birey” olarak ifade etmiştir. Bu durum öğrencilerin küçük yaştan itibaren dıştan denetimli kişilik yapısıyla yetiştirilmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrencilerin en az katıldıkları madde ise “Bir geometri problemini arkadaşlarımın yanında çözme fikri bile bana göre ürkütücüdür.” maddesidir. Bu durum öğrencilerin kendi akranlarının yanında geometri problemi çözerken, öğretmenlerinden ve çevreden kaygılandıkları kadar kaygılanmadıklarının bir göstergesi sayılabilir.

Araştırmanın uzamsal görselleştirme becerisine ait bulgular, öğrencilerin genel olarak uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük olduğuna işaret etmektedir. Bu bulgular Turğut’un (2007) ilköğretim düzeyinde, Bulut ve Köroğlu’nun (2000) lise düzeyinde, Turğut ve Yenilmez’in (2012) öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırma bulgularıyla tutarlıdır. Öğrencilerin uzamsal ilişkilerle ilgili görselleştirme ve muhakeme becerileri geometride temel beceriler olmasına rağmen, bazı öğrenciler iki boyutta çizilen üç boyutlu geometrik şekilleri zihinde canlandırmakta zorluk çekmektedirler. Bu durum üç boyutluların ve uzayın geometrisinin, iki boyutluların geometrisine göre daha zor öğrenilmesinden kaynaklanmaktadır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004). Yenilenen İlköğretim Matematik 6-8 Öğretim Programı ile bu konunun öğretimine gereken önem verilmiş olsa da, uzamsal görselleştirme becerisinin kısa sürede gelişmeyecek bir beceri olması ve bazı öğrencilerin hâlâ soyut işlemler dönemine geçmemiş olması bu durumun nedeni olarak gösterilebilir. Ayrıca öğretmenlerin sınıf ortamlarında yeteri kadar teknoloji kullanımına yer vermemeleri, öğretimi somut materyallerle desteklememeleri de uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük çıkmasında bir etkidir. Öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri düşük olmasına rağmen, yapılan araştırmalar öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinin bazı sınıf içi uygulamalarla geliştirilebileceğini göstermiştir (Alias vd., 2002; Ben-Chaim vd., 1985; Ben-Chaim vd., 1988;

Clements, 1998; Keller ve Hart, 2002; Olkun, 2003; Olkun vd., 2007; Swanson, 1997; Tillotson, 1985; Yolcu, 2008). Araştırma sonucunda uzamsal görselleştirme becerilerinin düşük çıkması, bu becerileri geliştirebilecek sınıf içi uygulamalara yeterince yer verilmediğinin bir göstergesi sayılabilir.

Öğrencilerin genel olarak geometri başarı düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmasına rağmen yapılan araştırmalar geometri başarısının beklenen düzeyde olmadığını göstermiştir (Clements ve Battista, 1992; Mitchelmore, 1997; NCTM, 1989; Senk, 1985; Thirumurthy, 2003; Ubuz, 1999; TIMSS, 1999; TIMSS, 2003; PISA, 2003). Bu durum araştırmanın sonuçlarıyla çelişmektedir. Araştırmanın geometri başarısı ile ilgili bulguları öğrencilerin geometriye yönelik özyeterliklerinin ve tutumlarının yüksek, geometriye yönelik kaygılarının da düşük düzeyde olması ile açıklanabilir.

Geometri başarısı, geometriye yönelik özyeterlik, geometri kaygısı, geometri tutumu ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan korelasyon analizi sonucunda, bütün değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Araştırma bulguları ile literatürde yer alan geometri başarısı, geometriye yönelik özyeterlik, kaygı, tutum ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişkilerin varlığı teyit edilmiştir.

Geometri başarısı, geometriye yönelik özyeterlik, geometriye yönelik kaygı, geometriye yönelik tutum ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenleri arasındaki ilişki dağılımı incelendiğinde, geometri başarısı ile uzamsal görselleştirme becerisi arasında pozitif yönde orta düzeyde, geometri kaygısı arasında negatif yönde orta düzeyde, özyeterlik arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Determinasyon katsayıları ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometri başarısındaki toplam varyansın %15'inin uzamsal görselleştirme becerisinden, %10'unun geometri kaygısından, %6'sının geometriye yönelik özyeterlikten, %4'ünün geometriye yönelik tutumdan kaynaklandığı söylenebilir. Bu durum araştırmada yer alan değişkenler dikkate alındığında geometri başarısını açıklayan en önemli değişkenin uzamsal görselleştirme becerisi olduğunu, bunu sırasıyla geometri kaygısı,

geometriye yönelik özyeterlik ve geometriye yönelik tutum değişenlerinin takip ettiğini göstermektedir.

Bu bulgular, öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerileri, geometriye yönelik özyeterlikleri ve geometriye yönelik tutumları arttıkça geometri başarılarının arttığını ya da bu değişkenlerden biri azaldıkça geometri başarısının da azalacağına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin geometriye yönelik kaygı düzeylerinin arttığında, geometri başarılarının azalacağı söylenebilir.

İlköğretim, lise, lisans ve lisansüstü düzeyde yapılan farklı araştırmaların sonuçları, matematik tutumu ile matematik başarısı arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Utley, 2004). Yapılan birçok araştırma (Aiken, 1976; Kulm, 1980; Minato ve Yanese, 1984; Aşkar, 1986; Dungan ve Thurlow, 1989; Hackett ve Betz, 1989; Ma, 1997; Ma ve Kishor, 1997; Tağ, 2000; Nazlıçiçek ve Erkin, 2002; Peker ve Mirasyedioğlu, 2003; Şentürk, 2010; Yenilmez ve Özabacı, 2003; Özdoğan vd., 2005; Uslu, 2006; Yıldız, 2006; Ekizoğlu ve Tezer, 2007; Yücel ve Koç, 2011) başarı ile tutum arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ve matematiğe olan tutum ile başarının paralellik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğrencilerin geometri tutumu ile başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu da belirtilmiştir (Cansız-Aktaş ve Aktaş, 2012). Araştırma bulguları bu bulguları destekler niteliktedir. Literatür incelendiğinde tutum ile başarı arasında herhangi bir ilişki olmadığını belirten (Cain-Caston, 1993; Kiely, 1990; Wolf ve Blixt, 1981) araştırmalar da vardır. Araştırmanın bulguları bu belirsizliğe, tutum ve başarı arasındaki ilişkinin varlığı anlamında katkı sağlamaktadır.

Öğrencilerin matematik özyeterlikleri ile matematik başarıları arasında (Hackett ve Betz, 1989; Pajares ve Graham, 1999; Pietsch vd., 2003) ve geometri özyeterlikleri ile geometri başarıları arasında pozitif bir ilişki (Erdoğan vd., 2010; Çağırğan-Gülten ve Soy Türk, 2013; Özkan, 2010; Özkeleş-Çağlayan, 2010) olduğu görülmektedir. Kişilerin kendilerine ait özyeterlik algılarının güçlü olması, onların başarılarını artırıcı bir unsurdur. Bu durum kendi yetenekleri hakkında yüksek güvenleri olan kişilerin, zor görevleri daha kolay başarabilmeleri ile açıklanabilir.

Araştırma bağlamında elde edilen özyeterlikle başarı arasındaki pozitif ilişki bu durumu destekler niteliktedir.

Diğer taraftan geometri başarısı ile geometri kaygısı arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Buna göre başarısı düşük öğrencilerin matematik kaygılarının yüksek olduğu söylenebilir. Literatürdeki bulgular da ilköğretim ve lise düzeyindeki öğrencilerin matematik başarıları ve matematik kaygıları arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Richardson ve Suinn, 1972; Meece, Wigfield, Eccles, 1990; Ma, 1999; Douglas, 2000; Betz 1978; Nazlıçiçek, 2007; Şentürk, 2010; Dursun ve Bindak, 2011). Araştırmadan elde edilen sonuçlar literatürdeki bu bulgularla paralellik göstermektedir. Bunun yanında bazı araştırmalarda matematik kaygısı ile matematik başarısı arasında dikkate değer bir ilişki bulunamamıştır (Boodt, 1980; Llabre ve Suarez, 1985).

Geometri başarısı ile uzamsal görselleştirme becerisi arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Birçok araştırmada öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin geometri başarısıyla yüksek derecede ilişkili bulunmuştur (Linn ve Clements, 1981; Bishop, 1983; Ben-Chaim vd. 1988). Bu durum araştırmamızın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Araştırmanın bulguları uzamsal görselleştirme becerisinin geometri başarısını açıklayan önemli bir değişken olduğunu da ortaya koymaktadır.

Uzamsal görselleştirme becerisi ile geometriye yönelik kaygı arasındaki ilişki negatif yönde orta düzeyde, özyeterlik ve tutum arasındaki ilişki pozitif yönde ve düşük düzeydedir. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, uzamsal görselleştirme becerisindeki toplam varyansın %6'sının geometri kaygısından, %3'ünün geometriye yönelik özyeterlikten, %1'inin geometri tutumundan kaynaklandığı söylenebilir. Dursun (2010) araştırmasında, öğrencilerin uzamsal görselleştirme testi puanları ile geometri özyeterlik puanları arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmiştir Bu sonuç Dursun' un (2010) araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Uzamsal görselleştirme becerisi ile geometriye yönelik tutum arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Kakmacı (2009) araştırmasında, geometriye olan ilgi değişkenine göre altıncı sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme başarıları arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ifade etmiştir. Araştırmanın bulguları da geometriye yönelik tutumu yüksek olan öğrencilerin uzamsal görselleştirme becerilerinin de yüksek olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Kaygı ile özyeterlik arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Matematik bilimlerine karşı takınılan olumsuz tavır, tutum ve inançlar matematik kaygısını arttırmaktadır (Baloğlu, 2001). Araştırma bağlamında determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometri kaygısındaki toplam varyansın %23'ünün geometriye yönelik özyeterlikten, geometri tutumundaki değişimin %27'sinin geometri kaygısından kaynaklandığı söylenebilir. Diğer bir deyişle, geometriye yönelik tutum arttıkça kaygının da azalacağı söylenebilir.

Öğrencilerin özyeterliliği ile matematik kaygısı arasında ilişki olduğu literatürdeki diğer araştırmalarla da (Meece vd., 1990, Pajares ve Kranzler; 1995; Pajares ve Miller, 1995; Zimmerman ve Clearly, 2006; Alkan, 2011) desteklenmektedir.

Literatür incelendiğinde matematik tutumu ile matematik kaygısı arasında negatif yönlü yüksek bir ilişki olduğu görülmektedir (Yenilmez ve Özabacı, 2003; Şentürk, 2010). Hembree (1990) matematiğe yönelik olumlu tutumların matematik kaygısı ile düşük ilişki gösterdiğini belirtmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre özyeterlik ile tutum arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Determinasyon katsayısı ( $r^2$ ) dikkate alındığında, geometriye yönelik tutumdaki toplam varyansın %36'sının geometriye yönelik özyeterlikten kaynaklandığı söylenebilir. Bu bulgular Hackett ve Betz (1989), Ünlü vd. (2010) ve Yürekli'nin (2008) araştırma bulgularıyla paralellik göstermektedir. Araştırma bulguları da özyeterlik ile tutum arasındaki ilişkinin varlığını destekler niteliktedir.

Araştırma bağlamında duyuşsal özellikler, uzamsal görselleştirme becerisi ve geometri başarısı arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla bir model geliştirilmiştir. Modelden elde edilen bulgulara göre, uzamsal görselleştirme becerisi ile duyuşsal özellikler arasındaki ilişkinin; duyuşsal özellikler ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin; uzamsal görselleştirme becerisi ile geometri başarısı arasındaki ilişkinin pozitif yönde ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzamsal görselleştirme bağımsız gizil değişkeni ile duyuşsal özellikler arasında; uzamsal görselleştirme değişkeni ile geometri başarısı değişkeni arasında; uzamsal görselleştirme değişkeni ile geometri başarısı değişkeni arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Duyuşsal özellikler geometri başarısının %26'sını açıklamıştır. Bu durum, Bloom (1979) tarafından ortaya atılan öğrenme ürünlerindeki değişikliğin %25'inin duyuşsal özelliklerden kaynaklandığı bilgisini geometri alanında da doğrulamaktadır.

Yapılan araştırmalar, uzamsal görselleştirme ile matematik başarısının genellikle 0,30 ile 0,60 arasında bir korelasyona sahip olduğunu (Ben-Chaim vd., 1988; Fennema ve Tartre, 1985; Harris, 1981; Friedman, 1992; Johnson ve Meade, 1987) göstermiştir (Pandiscio, 1994). Araştırma bulgularına göre, uzamsal görselleştirme becerisi geometri başarısının %26'sını açıklamıştır. Geometride başarılı olabilmede uzamsal becerilerin rolü büyüktür. Özellikle geometrik şekilleri yorumlamak, parçalar arası ilişkiler kurmak ve zihinde bazı dönüşümler yapabilmek için uzamsal görselleştirme becerisi gerekmektedir (Kösa, 2011: 1). Battista (1990) lise öğrencileriyle yürütülen araştırmasında, uzamsal görselleştirme yeteneği ve mantıksal muhakemenin geometri başarısıyla pozitif ilişkili olduğunu belirlemiştir. Battista, Wheatley ve Talsma (1989) geometri dersini alan ilköğretim öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme, biçimsel muhakeme ve problem çözme performanslarının geometri başarısı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın bulguları da uzamsal görselleştirme becerisinin geometri başarısını doğrudan etkileyen önemli bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmanın sonuçları Işık (2008), Sherman (1979), Battista (1990) ve Naroni'nin (1998) bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Işık (2008) araştırmasında alana bağımlı/ alandan bağımsız bilişsel stil, uzamsal yetenek ve geometriye yönelik tutumun, geometri başarısını

yordayan değişkenler olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonucunda uzamsal görselleştirme yeteneğinin geometri başarisının %3,6'sını açıkladığı belirtilmiştir. Buradan uzamsal görselleştirme yeteneğinin geometri başarisını açıklamada istatistiksel olarak anlamlı bir değişken olduğu bulunmuştur. Sherman (1979), bilişsel değişkenler olarak uzamsal görselleştirme, sözel yetenek ve 9.sınıftaki matematik başarısı; duyuşsal değişken olarak matematiğe yönelik tutumu ele aldığı araştırmasında, bu değişkenlerin matematik başarisını yordayıp yordamadığını araştırmıştır. Bu değişkenlerin 10. sınıfların geometri başarisını yordadığını ve uzamsal görselleştirme becerisinin geometri başarisını yordamada önceki matematik başarısı ve sözel yetenektan sonra üçüncü önemli değişken olduğunu ortaya koymuştur. zkeleş-ağlayan (2010) araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, geometri dersine yönelik zyeterlik algısının ve geometri dersine yönelik tutumun geometri dersi akademik başarisını yordadığını belirtmiştir. Kalender (2010) alışmasında, duyuşsal değişkenlerin matematik başarısı üzerinde pozitif etkilere sahip olduğunu ifade etmiştir.

Genel olarak modele bakıldığında geometri başarisını ve uzamsal görselleştirme becerilerini doğrudan veya dolaylı olarak tahmin eden değişkenin bireyin duyuşsal özellikleri olan geometriye yönelik zyeterlik, kayęı ve tutum olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Duyuşu oluşturan değişkenlerden en önemlisi geometriye yönelik tutumdur. Tutumdan sonra geometriye yönelik kayęı ve en son geometriye yönelik zyeterlik gelmektedir. Bu durum öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında ve zyeterliklerinde meydana gelecek bir artışın hem geometri başarılarını hem de uzamsal görselleştirme becerilerini arttıracadığının bir göstergesidir. Ayrıca ğrencilerin geometriye yönelik kayęı düzeylerinde oluşacak bir azalmanın, geometri başarıları ile uzamsal görselleştirme becerilerini arttıracadığı da söylenbilir.

## BÖLÜM 6

### 6. ÖNERİLER

#### 6.1. Öğretmenlere Öneriler

1. Bu çalışmada, öğrencilerin bazı duyuşsal özellikleri ve uzamsal görselleştirme becerileri belirlenmiş ve sonuçta duyuşsal özelliklerin ve uzamsal görselleştirme becerilerinin geometri başarısını yordayan birer değişken oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler duyuşsal özelliklerin ve uzamsal görselleştirme becerisinin öneminin farkında olmalıdırlar.

2. Araştırma bulgularına göre geometriye yönelik özyeterlik, kaygı, tutum ve uzamsal görselleştirme becerisi değişkenlerinin, geometri başarısı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu değişkenlerin kendi aralarında da anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur. Bu nedenle, öğrencilerinin geometri başarısını arttırmak isteyen bir öğretmenin, sınıfta öğrencilerine geometri tutumunu, öz-yeterlik düzeyini, arttıracak ve öğrencilere dersleri sevdirecek öğrenme ortamları tasarlanmalıdır.

3. Öğretmenlerin öğrencilerin duyuşsal özelliklerini ve uzamsal görselleştirme becerilerini dikkate alarak bu özellikleri ve becerileri geliştirecek etkinlikler tasarlamaları, öğrencilerin geometri başarılarını arttırmada etkili olacaktır.

#### 6.2. Araştırmacılara Öneriler

1. Bu araştırma Aksaray ili merkez ilçelerde öğrenim görmekte olan 8. sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Farklı illerde ve farklı sınıf düzeylerinde benzer araştırmaların yürütülmesi ve ele alınan değişkenlerin geometri başarısı ile ilişkilerinin araştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

2. Araştırma kapsamında ele alınan duyuşsal ve bilişsel değişkenlere farklı değişkenlerin de dâhil edileceği yeni araştırmaları yapılabilir ve bu değişkenlerin birlikte geometri başarısını açıklamaktaki etkileri incelenebilir.

3. Bu araştırma ortaokul öğrencileri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmanın lise ve lisans düzeyinde de tekrarlanmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. Bu araştırmanın değişkenlerine ve model oluşturmaya yönelik boylamsal çalışmalar yapılabilir.

5. Araştırmada yer alan duyuşsal değişkenleri ve nedenlerini daha derinlemesine incelemek için konu ile ilgili nitel araştırmalar yapılabilir.

6. Bu çalışmada oluşturulan modelin farklı ülkelerde de nasıl işlediği incelenebilir.

7. Bu araştırmada demografik değişkenler göz önünde bulundurulmamıştır. Sonraki araştırmalarda demografik değişkenlerin etkisi de modele dâhil edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Aiken, L. R. and Dreger, R. M. (1961). The effects of attitudes on performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 52(1), 19-24.
- Aiken, L. R. (1970). Attitude toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Educational Research*. 46(3), 293-311.
- Aiken, L.R. (2000). *Psychological Testing and Assessment*. Boston: Allyn and Bacon.
- Akın, A. ve Kurbanoglu, N. İ. (2011). The relationships between math anxiety, math attitudes and self-efficacy: A structural equation model. *Studia Psychologica*, 53(3), 263-273.
- Akın, A., Kurbanoglu, N. İ. ve Takunyacı, M. (2011). Revize edilmiş matematik kaygısı değerlendirme ölçeği: Doğrulayıcı faktör analizi çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(1), 163-180.
- Akgün, A., Gönen S. ve Aydın, M. (2007). İlköğretim fen ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin kaygı düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, www.e-sosder.com adresinden 16 Temmuz 2013 tarihinde indirilmiştir.
- Akkoyunlu, B. ve Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-10.
- Alansarı, B. M. (2008). Sex differences in spatial visualization of Kuwaiti school children. *Social Behavior and Personality*, 36(6), 811-824.
- Albayrak, M. (2000). *İlköğretimde Matematik ve Öğretim*. Ankara: Aşık Matbaası.
- Alias, M., Black, T. R. and Gray, D. E. (2002). Effect of instructions on spatial visualisation ability in civil engineering students. *International Education Journal*, 3(1), 1-12.
- Alkan, V. (2011). Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilmesindeki engellerden biri: Kaygı ve nedenleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 89-107.
- Altın, S. (2012). *Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin 8.Sınıf Öğrencilerinin Başarısına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Altun, M. (2001). *İlköğretim İkinci Kademe (6., 7. ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Apaçık, M. (2009). *The Effects of Problem-based Learning Method on 9th Grade Students' Achievement in Geometry*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arıcı, S. (2012). *The Effect of Origami-Based Instruction on Spatial Visualization, Geometry Achievement and Geometric Reasoning of Tenth-Grade Students*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arıkan, G. (2004). *Kırşehir İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11 (62), 31-36.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Atılgan, H. (2009). Test Geliştirme. (Editör: Hakan Atılgan). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık, 315-348.
- Aydın, E. (1995 ). Ortaokul öğrencileri için bir matematik tutumu testi (MATE). *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7, 17-21.
- Aydın, E. ve Dilmaç, B. (2004). Matematik Kaygısı (Editör: Musa Gürsel). *Eğitime İlişkin Çeşitlemeler*. Konya: Eğitim Kitapevi, 231-240.
- Aydın, U. (2007). *A Structural Equation Modeling Study: The Metacognition-Knowledge Model for Geometry*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayotola, A. and Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953-957.
- Baenninger, M. and Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles*, 20(5-6), 327-343.
- Bacanlı, H. (2006). *Duyuşsal Davranış Eğitimi (3. Baskı)*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi (Genişletilmiş 4. Baskı)*. Trabzon: Harf Eğitim Yayıncılığı.

- Baki, A., Kösa, T. ve Güven, B. (2011). A comparative study of the effects of using dynamic geometry software and physical manipulatives on the spatial visualisation skills of pre-service mathematics teachers. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 291-310.
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 17-34.
- Balaban-Salı, J. (2006). Tutumların öğretimi. (Editör: Ali Şimşek). *İçerik Türlerine Dayalı Öğretim*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 133-162.
- Baloğlu, M. (2001). Matematik korkusunu yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76
- Baloğlu, M. (6-9 Temmuz 2004). Üniversite öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri açısından karşılaştırılması. (Bildiri). *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Baloğlu, M. (2005). Matematik kaygısını derecelendirme ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanması, dil geçerliği ve ön psikometrik incelemesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 7-29.
- Baloğlu, M. ve Balgalmış, E. (2010). Matematik kaygısını derecelendirme ölçeği ilköğretim formu'nun türkçe'ye uyarlanması, dil geçerliği ve psikometrik incelemesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 77-110.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review*, 84, 191-251.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Halls.
- Bandura, A. (1994). Self efficacy. (Editör) V. S. Ramachaudran. *Encyclopedia of Human Behavior*. New York: Academic Press, Cilt 4, 71-81.
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. (Editör: V. S. Ramachaudran). *Encyclopedia of human behavior*. New York: Academic Press, 71-81.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Başaran, S. (2011). *An Exploration of Affective and Demographic Factors that are Related to Mathematical Thinking and Reasoning of University Students*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Başaran Şimşek, E. (2012). *Dinamik Geometri Yazılımı Kullanmanın İlköğretim 6.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Ve Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Battista, M. T. ve Clements, D. H. (1988). A case for a Logo based elementary school geometry curriculum. *Arithmetic Teacher*, 36, 11-17.
- Battista, M.T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 47-60.
- Battista, M.T., Wheatley, G.H. and Talsma, G. (1989). The importance of spatial visualization and cognitive development for geometry learning in preservice elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13 (5), 332-340.
- Battista, M. T. and Clements, D. H. (1991). Using spatial imagery in geometric reasoning. *Arithmetic Teacher*, 16, 18–21.
- Battista, M.T. (2007). *The Development of Geometric and Spatial Thinking*, (Editör: F. K. Lester Jr.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. National Council of Teachers of Mathematics. 1, 843-908
- Baykul, Y. (2006). *İlköğretim Matematik Öğretimi 1-5*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretim Matematik Öğretimi 6-8*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayram, S. (2004). *The Effect of Instruction with Concrete Models on Eighth Grade Students' Geometry Achievement and Attitudes Toward Geometry*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baysal, A. C. (1980). *Tutum Kavramına Kuramsal Ve Uygulamalı Bir Yaklaşım ve İşletmelerde İşle İlgili Tutumlar Üzerine Bir Araştırma Örneği*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baysal, A. Can. (1981). *Sosyal ve Örgütsel Psikolojide Tutumlar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi.
- Baysal, A. C. ve Tekarslan, E. (1996). *İşletmeciler İçin Davranış Bilimleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi.

- Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L. and Smith, T. A. (1996). Mathematics achievement in the middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study. Chestnut Hill, MA: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Bedir, D. (2005). *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretimde Geometri Öğretiminde Yeri ve Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ben-Chaim, D., Lappan G. and Houang, R. T. (1985). Visualizing rectangular solids made of small cubes: Analyzing and effecting students performance. *Educational Studies in Mathematics*, 16(4), 389-409.
- Ben-Chaim, D., Lappan, G. and Houang, R. T. (1988). The effects of instruction on spatial visualization of middle boys and girls. *American Educational Research Journal*, 25(1), 51-71.
- Bergeson, T., Fitton, R. and Bylsma, P. (2000). *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind*. Washington State: State Superintendent of Public Instruction.
- Betz, Nancy E. (1978). Prevalence, distribution and correlates of mathematics anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25(5), 441-448.
- Bıkmaz, F. (2002). Fen öğretiminde öz yeterlik inancı ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*. 1(2). 197-210.
- Binbaşıoğlu, C. (1995). *Eğitim Psikolojisi* (9.Basım). Ankara: Yargıcı Matbaası.
- Bindak, R. (2004). *Geometri Tutum Ölçeği Güvenirlilik Geçerlik Çalışması ve Bir Uygulama*. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 442 - 448.
- Bishop, A. J. (1983). *Space and Geometry*. (Editor: R. Lesh ve M. Landau), Acquisition of Mathematics Concepts and Processes New York Academic Press.
- Bloom, B. (1979). İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme (Çev. D. Ali Özçelik). Ankara: MEB.
- Boakes, N. (2009). Origami instruction in the middle school mathematics classroom: its impact on spatial visualization and geometry knowledge of students. *Research in Middle Level Education*, 32(7), 1-12.

- Boodt, M. (1980) "The Nature of the Relationship Between Anxiety Toward Mathematics and Achievement in Mathematics", *Dissertation Abstracts International*, 40: 5346A
- Bozkurt, S. (2012). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinde Sınav Kaygısı, Matematik kaygısı, Genel Başarıları ve Matematik Başarısı arasındaki ilişkilerin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Brassell, A., Petry, S., and Brooks, D. (1980). Ability grouping, mathematics achievement, and pupil attitudes toward mathematics. *Journal for Research in Mathematic*, 11(1), 22–28.
- BSTS/ Ruh Bilim Terimleri Sözlüğü (1974). Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük.[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.53554a6c7cff48.23257052](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.53554a6c7cff48.23257052) adresinden 20 Temmuz 2012 tarihinde ulaşılmıştır.
- BSTS/ Toplum Bilim Terimleri Sözlüğü (1975). Türk Dil Kurumu Büyük Türkçe Sözlük.[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.53554a6c7cff48.23257052](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.53554a6c7cff48.23257052) adresinden 20 Temmuz 2012 tarihinde ulaşılmıştır.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. ve Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 3-9.
- Bulut S. ve Köroğlu S. (2000). On Birinci Sınıf Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmen Adaylarının Uzaysal Yeteneklerinin İncelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 18: 56-61.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı* (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byrd, P. (1982) *A Descriptive Study of Mathematics Anxiety: Its Nature and Antecedents*. Doktora Tezi, Indiana University.
- Cansız-Aktaş, M. ve Aktaş, D. Y. (2012). Lise öğrencilerinin geometriye karşı tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Ordu ili örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2002), 156-167.
- Cantürk-Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cantürk-Günhan, B. ve Başer N. (2007). Geometriye yönelik öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.

- Capraro, R. M. (2000). *Exploring the Effects of the Attitude toward Mathematics, Gender and Ethnicity on the Acquisition of Geometry Content Knowledge and Geometric Spatial Visualization*, Doktora Tezi, The University of Southern Mississippi.
- Carroll, W. M. (1998). Geometric knowledge of middle school students in a reform based mathematics curriculum. *School Science and Mathematics*, 98 (4), 188-197.
- Cerit-Berber, N. ve Sarı, M. (2010). Kavramsal değişime dayalı öğretim stratejilerinin fizik dersine yönelik bazı duyuşsal özelliklerin gelişimine etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 45-64.
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması, *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.
- Cain-Caston, M. (1993). Parent and student attitudes toward mathematics as they relate to third grade mathematics achievement. *Journal of Instructional Psychology*, 20(2), 96-102.
- Chiesi, F. and Primi, C. (2010). Cognitive and non-cognitive factors related to students' statistic achievement. *Statistic Education Research Journal*. 9(1), 6-26.
- Clements, D. H. (1998). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. Arlington, VA: National Science Foundation
- Clements, D. H. (1999). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. (Editör. J. V. Copley), *Mathematics in the Early Years*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Clements, D. H. and Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. (Editör.D. A. Grouws), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 420-464.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Ed.).Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2005). *Research Methods in Education* (5<sup>th</sup> Edition). USA: Taylor &Franchis e- Library.
- Connoly, P. E. (2007). *A Comparison of Two Forms of Spatial Ability Development Treatment*, Doktora tezi, Purdue Üniversitesi, Indiana.
- Contero, M., Naya, F., Compnay, P., Saorin, J.K. and Conesa,J. (2005). Improving visualization skills in engineering education. *Computer Graphics in Education*, Sep/Oct 2005: 24-31.

- Cox, G. (2011). *Preschool Caregivers' Mathematical Anxiety: Examining the Relationships Between Mathematical Anxiety and Knowledge and Beliefs about Mathematics for Young Children*, Doktora tezi, Texas Woman's Üniversitesi, Texas.
- Cüceloğlu, D. (2000). *İçimizdeki Çocuk*. (25. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Cüceloğlu, D. (2011). *İnsan ve Davranışı: Psikolojinin Temel Kavramları* (7. Basım). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Çağırğan Gülten, D. ve Soytürk, İ. (2013). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin geometri öz-yeterliklerinin akademik başarı not ortalamaları ile ilişkisi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 55-70.
- Çakmak, S. (2009). *An Investigation of the Effect of Origami-Based Instruction on Elementary Students' Spatial Ability in Mathematics*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çelen, Y. (2011). *Öğretmenlerin İlköğretim Matematik Öğretim Programına İlişkin Görüşlerinin ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, H. E. (2009). *Yapısal Eşitlik Modellemesi ve Bir Uygulama: Genişletilmiş Online Alışveriş Kabul Modeli*. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çelik, H. E. ve Yılmaz, V. (2013). *Lisrel 9.1 ile Yapısal Eşitlik Modellemesi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve Lisrel Uygulamaları* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- DeBellis, V.A. and Goldin, G.A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131-147.
- Debreli, E. (2011). *The Effect of Creative Drama Based Instruction on Seventh Grade Students' Achievement in Ratio and Proportion Concepts and Attitudes toward Mathematics*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dede, Y. ve Dursun, Ş. (2008). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 295-312.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir öğrencilere niçin zor gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180-185.

- Delgado, A. R. and Prieto, G. (2004). Cognitive mediators and sex-related differences in mathematics. *Intelligence*, 32, 25-32.
- Delialioğlu, O. ve Aşkar, P. (1999). Contribution of students' mathematical skills and spatial ability to achievement in secondary school physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 34-39.
- Delice, A., Ertekin, E., Aydın, E. ve Dilmaç, B. (2009). Öğretmen adaylarının matematik kaygısı ile bilgilimsel inançları arasındaki ilişki üzerine bir çalışma. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 361-375.
- Delice, A., Sevimli, E. (2010). Öğretmen adaylarının çoklu temsil kullanma becerilerinin problem çözme başarıları yönüyle incelenmesi: Belirli integral örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10 (1), 111-149.
- Deniz, L., ve Üldaş, İ. (2008). Validity and reliability study of the mathematics anxiety scale involving teachers and prospective teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 30, 49-62.
- Doruk, B. K. ve Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 124-135.
- Douglas, Andrew. (2000). *Math Anxiety, Math Self-Concept and Performance in Math*, Yüksek Lisans Tezi, Faculty of Education Lakehead University.
- Drickey, N. A. (2000). *A Comparison of Virtual and Physical Manipulatives in Teaching Visualization and Spatial Reasoning to Middle School Mathematics Students*, Doktora tezi, Utah State University.
- Duatepe, A. (2004). *The Effects of Drama Based Instruction on Seventh Grade Students' Geometry Achievement, Van Hiele Geometric Thinking Levels, Attitude toward Mathematics and Geometry*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dungan, J.F. and Thurlow, G.R. (1989). Students' attitudes to mathematics: a review of the literature. *The Australian Mathematics Teacher*, 45(3), 8-11.
- Dursun, Ö. (2010). *The relationships among Preservice Teachers Spatial Visualization Ability, Geometry Self-Efficacy and Spatial Anxiety*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Dursun, Ş. ve Bindak, R. (2011). İlköğretim II. Kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi, *CÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 18-21.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. (Editör C. Mammana & V. Villani). *Perspectives on the teaching of geometry for 21<sup>st</sup> Century*. Dordrecht: Kluwer Academic, 37-51.

- DyAvanceña, S. M. ve Femechel, J. (2013). *Factors Affecting Students' Performance in Geometry, Lisans tezi*, Mindanao State Üniversitesi, İligan Teknoloji Enstitüsü, Iligan
- EARGED. PISA 2003 Projesi, Ulusal Nihai Rapor. Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 2005.
- Eisenberg T. A. ve McGinty, R. L. (1977). On spatial visulization in college students. *The Journal of Psycology*, 95, 99-104.
- Ekizoğlu, N., Tezer, M. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 2(1), 1-15.
- Ekstrom, R.B., French, J.W. ve Harman, H.H. (1976). *Manual for Kit of Factor Referenced Cognitive Tests*. Princeton. NJ: Educational Testing Service.
- Emmioğlu, E. (2011). *A Structural Equation Model Examining the Relationships Among Mathematics Achievement, Attitudes toward Statistics and Statistics Outcomes*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdoğan, A., Baloğlu, M. ve Kesici, Ş. (2009). Geometri ve matematik ders başarı düzeyleri ile geometri öz-yeterlik inançlarındaki cinsiyet farklılıkları. XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı (1-3 Ekim, İzmir).
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A Model. *Journal of Education for Teaching*, 15(1), 13-33.
- Eryılmaz Çevirgen, A. (2012). *Causal Relations Among 12th Grade Students Geometry Knowledge, Spatial Ability, Gender and School Type*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fennema, E., ve Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scales: Instrument designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6(1), 31.
- Fennema, E., ve Sherman, J. A. (1977). Sex-related differences in mathematics achievement, spatial visualization and affective factors. *American Educational Research Journal*, 14(1), 51-71.
- Fennema, E. ve Tartre, L. (1985).The use of spatial visualization in mathematics by girls and boys. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 184-206.
- Foss, D. H., ve Kleinsasser, R. C. (1996) Preservice elementary teachers' views of pedagogical and mathematical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 12(4), 429-442.

- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2005). *How to Design and Evaluate Research in Education (3rd edition)*. New York : McGraw-Hill.
- Freedmann, J.L., Sears, D.O. ve Carlsmith, J.M. (2003). *Sosyal Psikoloji*. (Çevirenler : Ali Dönmez). Ankara: İmge Yayıncılık.
- Friedel, J. M., Cortina, K. S., Turner, J. C., ve Midgley, C. (2007). Achievement goals, efficacy goldins and coping strategies in mathematics: The roles of perceived parent and teacher goal emphases. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 434-458.
- Friedman, L. (1992). A meta- analysis of correlations of spatial and mathematical tasks. Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago.
- Gable, R. K. ve Wolf, M. B. (1993). *Instrument Development in the Affective Domain: Measuring Attitudes and Values in Corporate and School Setting (2<sup>nd</sup> Edition)*. Boston-Dordrecht-London: Kluwer Academic Publishers.
- Gorman, J. L. (1991). *The Beliefs of Four Pre-Service Elementary Teachers Concerning Mathematics*, Doktora Tezi, Indiana Üniversitesi, Bloomington DAI-A 52/02, p. 455.
- Gökçe, S. (2005). *A Structural Equation Modeling Study: Factors Related To Mathematics And Geometry Achievement Across Grade Levels*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gün, Ö. (2011). *Seventh grade Students' Attitudes toward Mathematics in terms of Cognitive, Affective and Behavioral Components: A Modeling Study*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güney, S. (2009). *Davranış Bilimleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Gür, H. (2005). Matematik Korkusu. (Editörler: Arif Altun ve Sinan Olkun). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim Matematik- Fen- Teknoloji-Yönetim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Güven, B. ve Kösa, T. (2008). The effect of dynamic software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 7(4), 100-107.
- Hackett, G. and Betz, N., E. (1981). A self- efficacy approach to the career development of women. *Journal of Vocational Behavior*, 18, 326-339.
- Hackett, G. and Betz, N., E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research Mathematics Education*. 20, 261-273.

- Hadfield, O.D. and McNeil, K. (1994). The relationship between Myers-Briggs personality type and mathematics anxiety among preservice elementary teachers, *Journal of Instructional Psychology*, 21(4), 375-384.
- Hahn, A. (2008). *Variables Contributing to Success in Algebra I: A Structural Equation Model*, Doktora tezi, New Mexico State Üniversitesi. New Mexico.
- Harris, L. J. (1981). Sex- related variations in spatial skill. In L. S. Liben, A. H. Paterson, N. Newcombe (Eds.), *spatial representation and behavior across the life span (83-125)*. New York: Academic Press.
- Hart, L. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean. (Editör: McLeod & Adams). *Affect and Mathematical Problem Solving* New York: Springer Verlag, 37-45.
- Haşlamam, T. (2005). *Programlama Dersi İle İlgili Özdüzenleyici Öğrenme Stratejileri ile Başarı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: Bir Yapısal Eşitlik Modeli*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2006). Özyeterlik İnançları. (Editörler: Yıldız Kuzgun ve Deniz Deryakulu). *Eğitimde Bireysel Farklılıklar*. Nobel yayın dağıtım (2. Baskı): Ankara, 291-310.
- Hemmings, B., Grootenboer, P. and Kay, R. (2011). Predicting mathematics achievement: the influence of prior achievement and attitudes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 691-705.
- Holliday-Darr, K., Blasko, D. G., and Dwyer, C. (2000). Improving cognitive visualization with a web based interactive assessment and training program. *Engineering Design Graphics Journal*, 64(1), 4-9.
- Hoşşirin-Elmas, S. (2010). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Düzeyleri ve Bu Kaygıya Neden Olan Faktörler*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications. (First Edition)*. California: Sage Publications.
- Hsi,S., Linn, M. C., and Bell, J. E. (1997). The role of spatial reasoning in engineering and the design of spatial instruction. *Journal of Engineering Education*, 86(2), 151–158.
- Hyde, J.S., Fennema, E. and Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis. *Psychol Bull*, 107(2):139-55.
- Iben, M. F. (1991). Attitudes and mathematics. *Comparative Education*, 27(2), 135– 151.

- International Congress Mathematics I. (1998). Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. Discussion Document for an ICMI study. In C. Mammana & V. Villani (Eds.), Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. An ICMI study (pp. 337–345). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Reproduction of the document published in L'Enseignement Mathe'matique, 40, 345–357, in 1994.
- Işık, E. (2008). *Predicting 9th Grade Students' Geometry Achievement: Contributions of Cognitive Style, Spatial Ability and Attitude toward Geometry*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Işıksal, M. (2002). *The Effect of Spreadsheet and Dynamic Geometry Software on the Mathematics Achievement and Mathematics Self-Efficacy of 7th Grade Students*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Işıksal, M ve Aşkar, P. (2003). İlköğretim Öğrencileri için Matematik ve Bilgisayar Öz- Yeterlik Algısı Ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 25, 109-118.
- İşıl, Ü. ve Ubuz, B. (2004). *Geometrik Kavramların Geometer's Sketchpad Yazılı Programı ile Geliştirilmesi*.  
<http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Isil%20Ustun.doc>  
Erişim tarihi:12.09.2010.
- İça-Turhan, E. (2010). *Bilgisayar Destekli Perspektif Çizimlerin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine, Matematik Teknoloji ve Geometriye Karşı Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- İnceoğlu, M. (1993). *Tutum Algı İletişim*. Ankara: Verso Yayıncılık.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum Algı İletişim*. Ankara: Elips Yayıncılık.
- Johnson, E. S. and Meade, A.C. (1987). Developmental patterns of spatial ability: An early sex difference. *Child Development*, 58, 725-740.
- Jones, K. (2002), Issues in the Teaching and Learning of Geometry. (Editor: Linda Haggarty), *Aspects of Teaching Secondary Mathematics: perspectives on practice*. London: RoutledgeFalmer, 121-139.
- Jöreskog, K.G., and Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation Modelling with the SIMPLIS Command Language*. Chicago: Scientific Software International.
- July, R.A. (2001). *Thinking in Three Dimensions: Exploring Students' Geometric Thinking and Spatial Ability with the Geometer's Sketchpad*, Doktora Tezi, Florida International Üniversitesi, Miami, Florida.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). *Yeni İnsan ve İnsanlar Sosyal Psikolojiye Giriş* (10. Baskı).

İstanbul: Evrim Yayınevi, Sosyal Psikoloji Dizisi:1.

- Kakmacı, Ö. (2009). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Başarılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kandemir, M. A. ve Gür, H. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik hakkındaki inançlarını belirlemeye yönelik matematik inanç ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması, *e-Journal of New World Sciences Academ*, 6 (2), 1490-1511.
- Karakaş- Türker, N. ve Turanlı, N., (2008). Matematik eğitimi derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 17-29.
- Karakuş, M. ve Çankaya, H. (2012). Öğretmenlerin maruz kaldıkları psikolojik şiddete ilişkin bir modelin sınanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 225-237.
- Karaman, T. (2000). *The Relationship Between Gender, Spatial Visualization, Spatial Orientation, Flexibility of Closure Abilities and The Performances Related To Plane Geometry Subject of The Sixth Grade Students*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (15. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.
- Kaya, G. (2013). *Matematik Derslerinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Üzerindeki Başarılarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kayan-Fadlelmula, F. (2011). *A Structural Model on 7th Grade Students' Motivational Beliefs, Use of Self-Regulation Strategies, and Mathematics Achievement*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kayhan, E. B. (2005). *Investigation of High School Students' Spatial Ability* Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Keller B. and Hart E. (2002). Improving Students' Spatial Visualization Skills And Teachers' Pedagogical Content Knowledge By Using On-Line Curriculum-Embedded Applets , Overview of a Research and Development Project, June 21.

- Keller, B. A. and Hirsch, C. R. (1998). Student preferences for representations of functions. *International Journal of Mathematics Education in Science Technology*, 29 (1),1-17.
- Keşan, C., Yetişir, Ş. ve Kaya, D. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin görsel, işitsel ve kinestetik durumlarının belirlenmesi ve matematiğe yönelik tutumların başarıya etkisi, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(4), 2660-2674.
- Kılıç, A. S. (2011). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Genel Başarıları, Matematik Başarıları, Matematik Dersine Yönelik Tutumları, Güdülenmeleri ve Matematik Kaygıları Arasındaki İlişki*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kiely, J. H. (1990). *Success and Failure in Mathematics Among Standard Sevens in the Bafokeng Region*. Doktoral Dissertation, University of Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
- Kline, R. (1998). *Principles and Practices of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford Press.
- Kline, R. (2005). *Principles and Practices of Structural Equation Modeling* (2<sup>nd</sup> Edition). New York: Guilford Press.
- Kloosterman, P. (1991). Beliefs and achievement in seventh grade mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 13(3), 3-15.
- Kloosterman, P. and Cougan. M.C. (1994). Students' beliefs about learning school mathematics. *The Elementary School Journal*, 94(4), 375-387.
- Kocakaya, S. (2008). *Lise Öğrencilerinin Fizik Dersindeki Başarılarını Etkileyen Etmeler Arasındaki İlişkilerin Path Analizi Tekniği ile İncelenmesi*, Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Konca, Ş. (2008). *7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Kaygısının Nedenlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Van.
- Köknel, Ö. (1987). *Kaygı Çağında Stres*. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Köknel, Ö. (1998). *Korkular, Takıntılar, Saplantılar*. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Kulm, G. (1980). *Research on Mathematics Attitude*. (Editör: R. J. Shum Way). *Research in Mathematics Education*. Reston,:Va. NCTM, 356- 387.

- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim Öğrencilerinin Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kulm, G. (1980). Research in mathematics attitude. (Editör: R. J. Shumway). *Research in mathematics education*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 356-387.
- Kurbanoglu, N. İ. ve Takunyacı, M. (2012). *Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlik inançları bazı değişkenlere göre incelenmesi*. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi [Bağlantıda].Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>.
- Kuzgun, Y. (2000). *Meslek Danışmanlığı: Kuramlar, Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lachance, J. and Mazzocco, M. (2006). A longitudinal analysis of sex differences in math and spatial skills in primary school age children. *Learning and Individual Differences, 16* (2006) 195–216.
- Lester, F. (2007). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. USA: Information Age Publishing.
- Leung, H.-K., and Man, Y.-K. (2005, May). Relationships between affective constructs and mathematics achievement: A modeling approach. Paper presented at Redesigning Pedagogy International Conference: Research, Policy, Practice, Singapore.
- Likert, R. (2009). The Method of Constructing an Attitude Scale. (Editor: Gary M. Maranel). *Scaling : A Sourcebook for Behavioral Scientists*. New Jersey: Transaction Publishing, 233-243.
- Linn, M. C., and Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development, 56*, 1479-1498.
- Llabre, M. ve Suarez, E. (1985). Predicting Math Anxiety and Course Performance in College Women and Men, *Journal of Counseling Psychology, 32*, 283–287.
- Lohman, D.F. (1988). *Spatial Abilities as Traits, Processes and Knowledge*. In R.J. Sternberg (Editör), *Advances in the Psychology of Human Intelligence* (Vol. 4). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lohman, D.F. (21 July 1993). Spatial Ability and G. Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth.
- Lüle, A. R. (2002). *Lise Mezunu Olup Üniversiteye Hazırlanan Ergenlerin Özerklik Düzeyleri ile Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research*, 90(4), 221-229.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal of Research in Mathematics Education*. 30(5), 520-541.
- Ma, X. and Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: a meta-analysis. *Journal of Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- Ma, X. and Qu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27 (2), 165-179.
- Maaß, J. and Schlöglman, W. (2009). *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education*. Holland: Sense Publishers.
- Maier P. H. (1996). Developments in Mathematics Education in Germany, Selected papers from the Annual Conference on Didactics of Mathematics, Regensburg, 69-81.
- Marangoz, İ. (2010). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanında İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Martino, P. D. and Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM Mathematics Education* , 43, 471–482
- McGee, M.G. (1979a). *Human Spatial Abilities: Sources of Sex Differences*. New York: Praeger.
- McGee, M.G. (1979b). Human spatial abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal and neurological influences. *Psychological Bulletin*, 86, 899-918.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. (Editör D. A.Grouws) *Handbook of research on Mathematics teaching and learning*. NY: Machmillan Publishing, New York.
- MEB, (Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı). (2003). TIMSS 1999 üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal rapor. [http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/dokumanlar/uluslararası/timss\\_1999\\_ulus\\_al\\_raporu.pdf](http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/dokumanlar/uluslararası/timss_1999_ulus_al_raporu.pdf) adresinden 06 Eylül 2013 tarihinde alınmıştır.
- MEB. (2006). *Ortaokul Matematik Dersi 5, 6, 7, 8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

- MEB. (2013). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Meece, J. L., Allan W. and Jacquelynne E. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60-70.
- Mert, Ö. (2004). *High School Students' Beliefs about Mathematics and the Teaching of Mathematics*, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mert-Kalender, Ö. (2010). *The Roles of Affective, Socioeconomic Status and School Factors on Mathematics Achievement: A Structural Equation Modeling Study*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Metz, Susan Staffin, Donohue, Susan, and Moore, Cherith. (2012) Spatial Skills: A Focus on Gender and Engineering. (Editor: B. Bogue & E. Cady), Apply Research to Practice (ARP) Resources . Retrieved <16 Şubat 2014> from <http://www.engr.psu.edu/AWE/ARPResources.aspx>.
- Meydan, C, H. ve Şeşen, H. (2011). *Yapısal Eşitlik Modellemesi AMOS Uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Migray, K. (2002). The relationship among math self-efficacy, academic self-concept and math achievement. *Dissertation Abstract Index, Arizona State University*.
- Minato, S. and Yanase, S. (1984). On the relationship between students' attitudes toward school mathematics and their levels of intelligence. *Educational Studies in Mathematics*, 15, 313-320.
- Mitchelmore, M. C. (1997). Children's informal knowledge of physical angle situations. *Cognition and Instruction*, 7(1), 1-19.
- Moore, N. M. (2005). Constructivism using group work and the impact on self-efficacy, intrinsic motivation and group work skills on middle-school mathematics students. *Dissertation Abstract Index*.
- Morgan, C. T. (1995) Tutumlar ve Önyargı. (Editör: S. Karakaş), *Psikolojiye Giriş*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, 362-382.
- Morgil, İ., Seçken, N. ve Yücel, A. S. (2003, Eylül). Kimya öğretmen adaylarında kimya öğretimine yönelik özyeterlik inanç ölçeği geliştirilmesi (Bildiri). XVII. Ulusal Kimya Kongresi.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles And Standarts For School Mathematics*. Reston, VA: Author.

- Nazlıççek, N. (2007). *Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarını Açıklayıcı Bir Model Çalışması*, Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Nazlıççek, N. ve Erkin, E. (2002). İlköğretim Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Dogu Teknik Üniversitesi. 860-865.
- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM Publications.
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nemeth, B. (2007). Measurement of the development of spatial ability by manta cutting test. *Annales Mathematicae et Informaticae*, 34(1), 123-128.
- Nicolaidou, M. and Philippou, G. (2003). Association of Course Performance with Students' Beliefs: An Analysis by Gender and Instructional Software Environment CERME 3: Third Conference of the European Society for Research in Mathematics Education 28 February 3 March 2003 in Bellaria, Italy [http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2\\_nicolaiou\\_cerme3.pdf](http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG2/TG2_nicolaiou_cerme3.pdf) (2005, Aralık 25).
- Norwood, K. (1994). The effect of instructional approach on mathematics anxiety and achievement. *School Science and Mathematics*, 94, 248-254.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3), 627-639.
- Okut, L. (2009). *İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Eğitime İlişkin İnançlarına Göre Etkili Öğretmen Özellik ve Davranışlarına Sahip Olma Dereceleri*, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Olkun, S. (2003). Making connections: Improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 1-10.
- Olkun, S. ve Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2 (4), 1-7.
- Olkun, S. ve Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (Timss) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikleri. *İlköğretim-Online*, 2(1), 28-35. (<http://www.ilkogretim-online.org.tr>).
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (Genişletilmiş 3. Baskı). Anı Yayıncılık: Ankara.

- Olkun, S., Smith, G.G., Gerretson H.P., Zembat, İ.Ö. ve Erdem, A., 2007, Sınıf Öğretmen Adaylarının Uzamsal Becerilerinin Uluslararası Düzeyde Karşılaştırılması, Gazi Osman Pasa Üniversitesi, XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiriler 3. cilt, 156-158.
- Önder, F. (2001). *Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Öveç, Ü (2007). *Öz-duyarlık ile Öz-bilinç, Depresyon, Anksiyete ve Stres Arasındaki İlişkilerin Yapısal Eşitlik Modeliyle İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Öz, A. (2012). *Somut Materyallerin ve Geometer's Sketchpad Yazılımının Derslerde Kullanımının Öğretmen Adaylarının Geometri Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Özçelik, D. A. (2010). *Test Hazırlama Kılavuzu*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özçelik, D. A. (2010). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özdemir, E. (2006). *An Investigation on the Effects of Project-Based Learning on Students' Achievement and Attitude towards Geometry*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, E. ve Gür, H. (2011). Matematik kaygısı- endişesi ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 39-50.
- Özdil, U. (2012), *A Multilevel Structural Model of Mathematical Thinking in Derivative Concept*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdoğan, G., Bulut, M., ve Kula, F., (2005). Matematik dersine yönelik tutumun ve başarının, cinsiyet ve öğrenim türü değişkenleri açısından incelenmesi (Bildiri). *XIV.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Denizli, Türkiye.
- Özgüven, E. (2007). *Psikolojik Testler*. PDREM Yayınları: Ankara.
- Özkan, E. (2010). *Geometri Öz-Yeterliği, Cinsiyet, Sınıf Seviyesi, Anne-Baba Eğitim Durumu ve Geometri Başarısı Arasındaki İlişkiler*, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Özkeleş-Çağlayan, S.(2010). *Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersine Yönelik Özyeterlik Algısı ve Tutumunun Geometri Dersi Akademik Başarısını Yordama Gücü*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Pajares, F., and Miller, M. D. (1995). Mathematics self-efficacy and math outcomes: The need for specificity in assessment. *Journal of Counseling Psychology*, 42, 190-198.
- Pajares, F. and Graham, L. (1999). Self –efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.
- Panaoura, A. (2013). Using representations in geometry: a model of students' cognitive and affective performance, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2013, 34-41
- Pandiscio, E.A. (1994). *Spatial Visualization and Mathematics Achievement : A Correlational Study Between Mental Rotation of Objects and Geometric Problems*, Doktora Tezi , Texas University Institue, Austin Texas.
- Pehkonen, Erkki and F. Furinghetti, (2001). A Virtual Panel Evaluating Characterizations of Beliefs Current State of Mathematical Beliefs X Conference at Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (MF0).
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, S. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(14), 157-166.
- Peker, M. ve Şentürk, B. (2012). İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik kaygılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34, 21-32.
- Pellegrino, J.W., Alderton, D.L. and Shute, V.J. (1984). Understanding spatial ability. *Educational Psychologist*, 19, 239-253.
- Pietsch, J., Walker, R. and Cahpman, E. (2003). The relationship among self-concept, self-efficacy, and performance in mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 589-603.
- Rafi, A., and Samsudin, K.A. (2007). The relationships of spatial experience, previous mathematics achievement, and gender with perceived ability in learning engineering drawing. *Journal of Technology Education*, 18 (2), 53-67.
- Reçber, Ş. (2011). *An Investigation of the Relationship Among the Seventh Grade Students' Mathematics Self Efficacy, Mathematics Anxiety, Attitudes towards Mathematics And Mathematics Achievement Regarding Gender and School Type*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Reyes, L.H. (1980). Attitudes and Mathematics. In M. M. Lindquist (Editör), *Selected Issues in Mathematics Education*, Berkely, CA: McCutchan, 161-1824.
- Reyes, L.H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84 (5), 558-578.
- Reynolds, A.J. and Walberg, H. J. (1992). A process model of mathematics achievement and attitude. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23 (4), 306-328.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach.(Editör: J. Sikula). *Handbook of reseach on teacher education* (second edition). New York: Simon&schutster Macmillian, 102-119.
- Richardson, F. C. and Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Riding, R. (2005). Individual differences and educational performance. *Educational Psychology*, 25(6), 659-672.
- Saito, T., Suzuki, K., and Jingu, T. (1998). Relations between spatial ability evaluated by a mental cutting test and engineering graphics education. *Proceedings of the Eighth International Conference on Engineering Computer Graphics and Descriptive Geometry*, Austin, TX, USA, 231-235.
- Sakız, G. (2013). Başarıda anahtar kelime: Öz-yeterlik, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (1), 185-209.
- Sandebbs, B., Soahes, M. P. and D'aquha, J. M. (1982). The sex difference on one test of spatial visualization: a nontrivial difference, *Child Development*, 53, 1106- 1110.
- Sapancı, A. (2011). *Kişilik, Bilişüstü ve Akademik Başarının Yapısal Eşitlik Modellemesi ve Başarıdaki Öğrenme Stili Farklılıkları*, Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Saraç, A. (2012). *The Relation of Teacher Efficacy to Students' Trigonometry Self-efficacy and Trigonometry Achievement*, Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sarı, D. (2012). *Somut Modellerle Destekli Dönüşümler Geometrisi Öğretiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumuna ve Uzamsal Düşüncelerine Etkisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Sarı, S. (2010). *The Effect of Instruction with Concrete Materials on Fourth Grade Students' Geometry Achievement*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Sağlam, Y., Türker, B. ve Umay, A. (2011). Geometry anxiety scale for secondary school students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 966–970.
- Schibeci, R.A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.
- Schunk, D. H. (1989). Self- efficacy and cognitive skill learning. In C. Ames and R. Ames (Ed.), *Research on motivation in education: Goals and cognitions* (vol. 3, pp. 13-44). San Francisco, CA: Academic Press.
- Schunk, D. (2009). *Öğrenme Teorileri: Eğitimsel Bir Bakışla: (5. Baskıdan çeviri)*. (Çeviri Editörü: Muzaffer Şahin). Ankara : Nobel Yayıncılık.
- Schunk, D.H. and Pajares, F. (2010). Self- Efficacy Beliefs. Editör: Sanna Järvelä, *Social and Emotional Aspects of Learning*, Elsevier Academic Press, UK
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Senk, S. L. (1985). How well do the students write geometry proofs? *Mathematics Teacher*, 78(6), 448-456.
- Sewell, A., and St. George, A. (2000). Developing efficacy beliefs in the classroom. *Journal of Educational Enquiry*.1(2), 58-71.
- Sheffield, L. and Cruikshank, D. (2005). *Teaching and Learning Mathematics: Pre- Kindergarten through Middle School, Fifth Edition*. Wiley Jossey-Bass Education. USA.
- Sherard, W. (1981). Why is geometry a basic skill? *Mathematics Teacher*, 74(1), 19-21.
- Sherman, J. (1979). Predicting mathematics performance in high school girls and boys. *Journal of Educational Psychology*, 71(2), 242-249.
- Sırmacı, N. (2007). Üniversite Öğrencilerinin Matematiğe Karşı Kaygı ve Tutumlarının İncelenmesi: Erzurum Örnekleme, *Eğitim ve Bilim*, 32 (145), 53-70.
- Smith, G.G. (1998). *Computers, Computer Games, Active Control and Spatial Visualization Strategy*, Doktora Tezi, Arizona State Üniversitesi, Arizona.
- Sorby, S.A. (1999). Developing 3-D spatial visualization skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21-32.
- Sorby, S. A. (2009). Educational research in developing 3D spatial skills for engineering students. *International Journal of Science Education*, 31(3), 459-480.

- Sönmez, V. ve Alacapınar, F. G. (2011). *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Spielberger, C. D. (1972) "Current Trends in Theory and Research on Anxiety", C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current Trends in Theory and Research* (New York, Academic Press) içinde: 2–23.
- Stramel, J. K. (2010). *A Naturalistic Inquiry into the Attitudes toward Mathematics and Mathematics Self-Efficacy Beliefs of Middle School Students*, Doktora tezi, Kansas State Üniversitesi. Manhattan, Kansas.
- Sunzuma, G., Masocha, M. and Zezekwa, N. (2013). Secondary school students' attitudes towards their learning of geometry: A survey of Bindura urban secondary schools. *Greener Journal of Education Research*, 3(8), 402-410.
- Swafford, J. O., and Brown, C. A. (1989). Attitudes. In M. M. Lindquist (Ed.), *Results from the fourth mathematics assessment of the national assessment of educational progress*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Swanson, E. B. (1997). *An Exploratory Study: Reading and Spatial Visualization Ability as Predictors Success for Technical Drawing*, Doktora Tezi. University of Northern Iowa.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik* (1. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şentürk, B. (2010). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Genel Başarıları, Matematik Başarıları, Matematik Dersine Yönelik Tutumları Ve Matematik Kaygıları Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş Temel İlkeler ve Lisrel Uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. (5<sup>th</sup> Edition). NY: HarperCollins.
- Tağ, S., (2000). *Reciprocal Relationship between Attitudes toward Mathematics and Achievement in Mathematics*, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Takunyacı, M. (2007). *İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısında Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Tartre, L.A. (1990). Spatial orientation skill and mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (3), 216-229.

- Tartre, L. A. and Fennema, E. (1995). Mathematics achievement and gender: A longitudinal study of selected cognitive and affective variables (Grades 6-12). *Educational Studies in Mathematics*, 28, 199-217.
- Taştan, G. (2012). *Yapısal Eşitlik Modelleri İle Öğrenci Başarısının Belirlenmesi: Özel Darüşşafaka Lisesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tekin, A. T. (2007). *Dokuzuncu ve On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tentomes, P. C. (2010). *Creation and Assesment Of A Ten- Day Spatial Transformation İntervention in a Secondary School Geometry Class*, Doktora tezi, Columbia Üniversitesi, Columbia.
- Terzi, M. (2010). *Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Göre Tasarlanan Öğretim Durumlarının Öğrencilerin Geometrik Başarı Ve Geometrik Düşünme Becerilerine Etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezbaşaran, A. A. (1997). *Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu*. Ankara: Türk Psikoloji Derneği Yayınları.
- Thirumurthy, V. (2003). *Children's Cognition Of Geometry And Spatial Reasoning: A Cultural Process*, Doktora tezi, State Üniversitesi, New York Buffalo, USA.
- Tillotson, M. L., 1985. *The Effect of Intruction in Spatial Visualization on Spatial Abilities and Mathematical Problem Solving*. Doktora Tezi. The University of Florida.
- Tobias, S. ve Weissbrod, C. (1980) "Anxiety and mathematics: an update", *Harvard Educational Review*, 50 (1): 63-69.
- Tolar, T. (2007). *A Cognitive Model of Algebra Achievement among Undergraduate College Students*. Doktora tezi, College of Education Georgia State Üniversitesi Atlanta.
- Tolan Çakmak, Ö. (2002). *Üniversite Öğrencilerinde Kaygı Belirtileri ve Bağlanma Biçimleri ile Kişilerarası Şemalar Arasındaki İlişkiler*. Ankara: Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Toluk Uçar, Z. (2005). *Türkiye’de Matematik Eğitiminin Genel Bir Resmi: TIMSS 1999*. (Editörler: Arif Altun ve Sinan Olkun). *Güncel Gelişmeler Işığında İlköğretim: Matematik- Fen- Teknoloji-Yönetim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Topses, G. (2006). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Truttschel, W.J. (1992). *Mathematics Anxiety at Chippewa Valley Technical College*. Yüksek Lisans Tezi. The Graduate School University of Wisconsin-Stout Menomonie.
- Turanlı, N., Karakaş Türker, N. ve Keçeli, V. (2008). Matematik alan derslerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 254-262.
- Turgut, F. ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Turğut, M. (2007). *İlköğretim İkinci Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turğut, M. ve Yenilmez, K. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 243-252.
- Turğut, M. ve Yılmaz, S. (2012). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2012) 69-79
- Tyler, L. E.(1971). *Test and Measurement*. (Second Edition). Prentice- Hall.
- Ubuz, B. (1999). 10th and 11th grade students’ errors and misconceptions on basic geometric concepts. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 95-104.
- Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Yayınları.
- Utlely, J.G. (2004). *Impact of a Non Traditional Geometry Course on Prospective Elementary Teachers’ Attitudes and Teaching Efficacy*, Doktora Tezi Oklahoma State University.
- Uygan, C. (2011). *Katı Cisimlerin Öğretiminde Google Sketchup ve Somut Model Destekli Uygulamaların İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Yeteneklerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Uysal, O. (2007). *İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygıları ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi*, Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Uysal, E. (2010). *A Modeling Study: The Interrelationships among Elementary Students' Epistemological Beliefs, Learning Environment Perceptions, Learning Approaches and Science Achievement*, Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzar, F. N. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Özyeterliliğini Besleyen Kaynakların Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ültaş, Ü. (2005). *Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Matematik Kaygısına İlişkin Bir Değerlendirme*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ünal, A. (2006). *İlköğretim Öğrencilerinin Gelecek İle İlgili Umutlarının Yapısal Eşitlik Modelleriyle Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi. Eskişehir.
- Ünal, H. (2005). *The Influence Of Curiosity And Spatial Ability On Preservice Middle And Secondary Mathematics Teachers' Understanding Of Geometry*, Doktora Tezi, Florida State University.USA
- Ünlü, M., Avcu, S. ve Avcu, R. (2011). The relationship between geometry self-efficacy beliefs and attitude towards geometry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1325-1329.
- Ültaş, İ. (2005). *Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (MkÖ-Ö)'nin Geliştirilmesi ve Matematik Kaygısına İlişkin Bir Değerlendirme*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally*. 5th edition. USA: Pearson Allyn & Bacon Pres.
- Van de Walle, J., Karp, K. and Bay-Williams, J. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği: Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (Çeviri Editörü Soner Durmuş). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Walsh, K. (2008). The relationship among mathematics anxiety, beliefs about mathematics, mathematics self-efficacy, and mathematics performance in associate degree nursing students. *Nursing Education Research*. 29(4), 226-229.
- Werthessen, H. (1999). *Instruction in Spatial Skills and Its Effect on Self-Efficacy and Achievement in Mental Rotation and Spatial Visualization*, Doktora tezi, Columbia Üniversitesi Teachers College (Öğretmen Eğitimi), USA.

- Wolf, F. M. and Blixt, S. L. (1981). A cross-lagged panel analysis of mathematics achievement and attitudes: implications for the interpretation of the direction of predictive validity. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 829- 834.
- Yahşi Sarı, H. (2012). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Dersi Dönüşüm Geometrisi Alt Öğrenme Alanının Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarından Sketchpad İle Geogebra'nın Kullanımlarının Öğrencilerin Başarısına ve Öğrenmelerin Kalıcılığına Etkilerinin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yalçın, P. (1997). *Ankara Merkez İlköğretim Okullarındaki 5.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Zeka, Kaygı, Tutum Puanları Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yamaç, A. (2011). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Öz-Düzenleyici Öğrenme Stratejileri ile Matematiğe Yönelik Tutum ve Başarıları Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Yaman, S., Cansüngü, Ö. ve Altunçekiç, A. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının özyeterlik inanç düzeylerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355-364.
- Yavuz, G. (2006). *Dokuzuncu Sınıf Matematik Dersinde Problem Çözme Strateji Öğretiminin Duyuşsal Özellikler ve Erişkiye Etkisi*, Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yenilmez, K. ve Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 2(14), 132-146.
- Yenilmez, K. ve Özbey, N. (2006). Özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir araştırma, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 431-448.
- Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 931-942.
- Yıldız, S. (2006). *Üniversite Sınavına Hazırlanan Dersane Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Olan Tutumları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, Ç. (2011). *6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Güdüsü, Kaygısı, Öz Yeterlik İnancı Ve Öz Kavramı ile Matematik Dersine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkiler: Şereflikoçhisar Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yolcu, B. (2008). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerini Somut Modeller ve Bilgisayar Uygulamaları ile Geliştirme Çalışmaları*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yoon, S.Y. (2011). *Psychometric Properties of the Revised Purdue Spatial Visualization Tests: Visualization of Rotations*, Doktora Tezi, Purdue Üniversitesi, Indiana.
- Yurt, E. (2011). *Sanal Ortam Ve Somut Nesnelere Kullanılarak Gerçekleştirilen Modellemeye Dayalı Etkinliklerin Uzamsal Düşünme Ve Zihinsel Çevirme Becerilerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki, *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.
- Yürekli, Ü. B. (2008). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiğe Yönelik Öz-Yeterlik Algısı ve Tutumları Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Zan, R. and Martino, P. (2007). *Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. The Montana Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Monograph 3, pp.157-168. The Montana Council of Teachers of Mathematics.
- Zenginobuz, B. (2005). *İşbirlikli Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Ders Başarısına Etkisi (Geometri)*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Zimmerman, B., J. (1995). Self-Efficacy and Educational Development. (Editör Albert Bandura). *Self-Efficacy in Changing Societies*. Cambridge University Press, New York.
- Zimmerman, B. J., Bandura, A., ve Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 31, 845-862.
- Zimmerman, B. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.

**EKLER**

- EK1: GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ**
- EK-2: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ (PİLOT UYGULAMA)**
- EK-3: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ**
- EK-4:GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ (PİLOT UYGULAMA)**
- EK-5: GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ**
- EK-6: GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARI**
- EK-7: BELİRTKE TABLOSU**
- EK-8: KAZANIMLAR ARASI ÖRÜNTÜ TABLOSU**
- EK-9: GEOMETRİ BAŞARI TESTİ**
- EK-10: GEOMETRİ ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ İZİN BELGESİ**
- EK-11: UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME TESTİ İZİN BELGESİ**
- EK-12: UYGULAMA İZİN BELGESİ**

## EK-1: GEOMETRİYE YÖNELİK ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik derslerinde geometriye yönelik özyeterlik algılarınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Sizlerin görüşleriniz bizim için çok önemlidir.

Katılımınız için teşekkür ederim.

	Hiçbir Zaman	Ara Sıra	Kararsızım	Çoğu Zaman	Her Zaman
1. Geometrideki kavramları rahatlıkla anlayabilirim.	1	2	3	4	5
2. Günlük yaşamda gördüğüm nesnelere geometrik şekillere benzetebilirim.	1	2	3	4	5
3. Geometride arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
4. Bir geometrik şekil gördüğümde onun özelliklerini hatırlayabilirim.	1	2	3	4	5
5. Bir geometri sorusu görünce ne yapılacağını bilemem.	1	2	3	4	5
6. Saatlerce çalışsam bile geometride başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
7. Geometri ile el becerilerimi arttırabileceğimi düşünüyorum.	1	2	3	4	5
8. Geometri bilgimi diğer derslerde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
9. Geometri konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	1	2	3	4	5
10. Geometri konusunda verilecek olan projelerde başarılı olacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
11. Geometri sorusu çözdükçe kendime olan güvenimin artacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
12. Geometrik şekiller ile ilgili materyal geliştiremem.	1	2	3	4	5
13. Geometrik şekilleri kafamda canlandırabilirim.	1	2	3	4	5
14. Geometri ile ilgili problemler yazabilirim.	1	2	3	4	5
15. Geometri konusunda kendimi başarılı görüyorum.	1	2	3	4	5
16. Bir geometri problemini çözmek için gereken işlem basamaklarını çıkarabilirim.	1	2	3	4	5
17. Matematiksel problemleri çözerken geometrik şekillerden yararlanırım.	1	2	3	4	5
18. Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri söyleyemem.	1	2	3	4	5
19. Geometrik şekillerin sahip oldukları çevre uzunluklarını tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
20. Yabancı bir yerde yolu kaybedersem geometri bilgim ile yolu bulabilirim.	1	2	3	4	5
21. Geometri ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	1	2	3	4	5
22. Bir geometrik şeklin özelliklerini duyduğumda şeklini çizebilirim.	1	2	3	4	5
23. Geometrik şekilleri kullanarak yeni bir geometrik şekil oluşturabilirim.	1	2	3	4	5
24. Bir geometri sorusunda işlemleri yaparken telaşa kapılacağımı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
25. İleriki yıllarda geometri bilgisinin kullanıldığı bir meslek seçersem başarılı olacağıma inanıyorum.	1	2	3	4	5

## EK-2: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ PİLOT UYGULAMA

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçek sizin geometriye yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Lütfen her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuyunuz ve size en uygun olan kısmı işaretleyiniz. Sizlerin görüşleri bizim için çok önemlidir.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Melihan ÜNLÜ  
İlköğretim Matematik Eğitimi

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Geometri çalışmaktan zevk alırım.	1	2	3	4	5
2. Geometri problemlerini çözmek sıkıcıdır.	1	2	3	4	5
3. Geometrik kavramları rahatlıkla öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
4. Geometriden nefret ederim.	1	2	3	4	5
5. Geometri konularının yer aldığı videoları izlerim.	1	2	3	4	5
6. Geometri ile ilgili yazıları severek okurum.	1	2	3	4	5
7. Geometride çalışsam da başarılı olamam.	1	2	3	4	5
8. Geometri iyi bir meslek sahibi olmak için gerekli değildir.	1	2	3	4	5
9. Geometri konusunda çalışan matematikçilerin hayatlarını araştırırım.	1	2	3	4	5
10. Geometrik kuralların nasıl ortaya çıktığını öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
11. Geometri çalışırken zaman sanki hiç ilerlemiyormuş gibi hissedirim.	1	2	3	4	5
12. Geometrinin nerelerde kullanıldığını görmek için çabalarım.	1	2	3	4	5
13. Geometri ile ilgili kaynakları takip ederim.	1	2	3	4	5
14. Geometri konularını severek çalışırım.	1	2	3	4	5

15. Geometri ile ilgili etkinliklere katılmam.	1	2	3	4	5
16. Yeni geometrik kavramları öğrenmekten hoşlanırım.	1	2	3	4	5
17. Geometri öğrenmek isteyenlere yardımcı olabilirim.	1	2	3	4	5
18. Geometriye daha fazla zaman ayırmak isterim.	1	2	3	4	5
19. Geometri ile ilgili konuşma ve tartışmalara katılırım.	1	2	3	4	5
20. Geometri çalışırken harcanan zaman boşa gider.	1	2	3	4	5
21. Geometride yeni konular öğrenirken heyecanlanırım.	1	2	3	4	5
22. Geometri ile ilgili konularda kendime güvenmiyorum.	1	2	3	4	5
23. Günlük hayatta geometrinin kullanıldığını görmekten mutlu olurum.	1	2	3	4	5
24. Geometriye sadece iyi not almak için çalışırım.	1	2	3	4	5
25. Geometri sorularını çözerken hata yapmam.	1	2	3	4	5
26. Geometri problemlerini kolayca sonuçlandırabilirim.	1	2	3	4	5
27. Geometri ders dışında kullanılamaz.	1	2	3	4	5
28. Geometri problemleri bana zor görünür.	1	2	3	4	5
29. Geometride farklı çözüm yolları bulmak beni mutlu eder.	1	2	3	4	5
30. Geometrik şekilleri görünce sıkılırım	1	2	3	4	5
31. Geometri ile ilgili konuları araştırırım.	1	2	3	4	5
32. Geometri olmasaydı hayat daha güzel olurdu.	1	2	3	4	5
33. Geometrik kavramları öğrenmek gereksizdir.	1	2	3	4	5
34. Çözemediğim geometri problemlerini çözünceye kadar uğrasırım.	1	2	3	4	5
35. Geometri ödevlerini yapmak istemem.	1	2	3	4	5
36. Geometri konuları ilgimi çeker.	1	2	3	4	5
37. Geometri çalışmaya daha fazla zaman ayırmak isterim.	1	2	3	4	5
38. Geometri formüllerini ve sembollerini görmek bile istemem.	1	2	3	4	5
39. Geometri sınavlarına çalışırken soru çıkmayacak yerlere çalışmam.	1	2	3	4	5
40. Geometrideki başarımların takdir edilmesi hoşuma gider.	1	2	3	4	5
41. İleride geometri ile ilgili bir alanda çalışmak istemem.	1	2	3	4	5

### EK-3: GEOMETRİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçek sizin geometriye yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Lütfen her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuyunuz ve size en uygun olan kısmı işaretleyiniz. Görüşleriniz bizim için çok önemlidir.

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Geometri çalışmaktan zevk alırım.	1	2	3	4	5
2. Geometri problemlerini çözmek sıkıcıdır.	1	2	3	4	5
3. Geometrik kavramları rahatlıkla öğrenebilirim.	1	2	3	4	5
4. Geometriden nefret ederim.	1	2	3	4	5
5. Geometri konularının yer aldığı videoları izlerim.	1	2	3	4	5
6. Geometri ile ilgili yazıları severek okurum.	1	2	3	4	5
7. Geometri iyi bir meslek sahibi olmak için gerekli değildir.	1	2	3	4	5
8. Geometri konusunda çalışan matematikçilerin hayatlarını araştırırım.	1	2	3	4	5
9. Geometrideki kuralların nasıl ortaya çıktığını öğrenmek isterim.	1	2	3	4	5
10. Geometri çalışırken zaman sanki hiç ilerlemiyormuş gibi hissedirim.	1	2	3	4	5
11. Geometrinin nerelerde kullanıldığını görmek için çabalarım.	1	2	3	4	5
12. Geometri ile ilgili kaynakları takip ederim.	1	2	3	4	5
13. Geometri konularını severek çalışırım.	1	2	3	4	5
14. Geometri çalışırken harcanan zaman boşa gider.	1	2	3	4	5
15. Geometride yeni konular öğrenirken heyecanlanırım.	1	2	3	4	5
16. Geometriye sadece iyi not almak için çalışırım.	1	2	3	4	5
17. Geometri sorularını çözerken hata yapmam.	1	2	3	4	5
18. Geometri problemlerini kolayca sonuçlandırabilirim.	1	2	3	4	5

19. Geometri ders dışında kullanılamaz.	1	2	3	4	5
20. Geometri problemleri bana zor görünür.	1	2	3	4	5
21. Geometri ile ilgili konuları araştırdım.	1	2	3	4	5
22. Geometrik kavramları öğrenmek gereksizdir.	1	2	3	4	5
23. Geometri çalışmaya daha fazla zaman ayırmak isterim.	1	2	3	4	5
24. Geometri formüllerini ve sembollerini görmek bile istemem.	1	2	3	4	5

## EK-4: GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ PİLOT UYGULAMA

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik derslerinde geometriye yönelik kaygılarınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuyup size en uygun olan kısmı işaretleyiniz. Sizlerin görüşleriniz bizim için çok önemlidir.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Melihan ÜNLÜ  
İlköğretim Matematik Eğitimi

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Geometriyi öğrenemeyeceğimi düşünüp endişelenirim.	1	2	3	4	5
2. Geometri problemlerini gördüğümde kendimi çaresiz hissederim.	1	2	3	4	5
3. Geometri sınavlarında başarılı olacağım konusunda endişeliyim.	1	2	3	4	5
4. Çözebildiğim problemleri bile arkadaşlarıma açıklamaktan çekinirim.	1	2	3	4	5
5. Bir problemin çözümü için gerekli geometri formüllerini hatırlayamazsam telaşlanırım.	1	2	3	4	5
6. Geometri sınavında zihnim karışır.	1	2	3	4	5
7. Öğretmenimin karşısında geometri problemleri çözerken aklım karışır.	1	2	3	4	5
8. Dikkatimi geometri ile ilgili konulara yoğunlaştırıramam.	1	2	3	4	5
9. Genel bir sınavda geometri testine geçtiğimde, bildiklerimi de unuturum.	1	2	3	4	5
10. Geometride çözüm yolunu bulamayacağımı düşünüp endişelenirim.	1	2	3	4	5
11. Geometri ödevlerini yapamamaktan endişe duyarım.	1	2	3	4	5
12. Herhangi bir kitabın içinde geometri konularını gördüğümde kalbim hızla çarpmaya başlar.	1	2	3	4	5
13. Geometri sınavlarında, problemleri çözerken kalbim yerinden fırlayacakmış gibi olur.	1	2	3	4	5
14. Geometride başarılı olmam gerektiği konusunda kendimi baskı altında hissederim.	1	2	3	4	5
15. Geometri sınavı öncesinde uykularım kaçır.	1	2	3	4	5
16. Geometri konuları anlatılırken kendimi gergin hissederim.	1	2	3	4	5

17. Geometri başarımın arkadaşlarımla karşılaştırılacağını düşünüp endişelenirim.	1	2	3	4	5
18. Geometride başarılı olamayınca, ailemin bana tepki göstermesinden endişe duyarım.	1	2	3	4	5
19. Bir geometri problemini arkadaşlarımla yanında çözme fikri bile ürkütücüdür.	1	2	3	4	5
20. Öğretmenin anlattığı geometri konularını anlayamadığımda tedirgin olurum.	1	2	3	4	5
21. Geometri sınavlarına girerken çok gergin olurum.	1	2	3	4	5
22. Geometri konularını sınav nedeniyle öğrenmem gerektiği hatırlatıldığında endişelenirim.	1	2	3	4	5
23. Geometride başarısız olacağımı düşününce ne yapacağımı bilemem.	1	2	3	4	5
24. Başarılı olacağımı düşündüğüm geometri sınavlarında bile paniğe kapılırım.	1	2	3	4	5
25. Geometrinin adını duyunca bile gergin olurum.	1	2	3	4	5
26. Öğretmenin anlattığı konuları anlasam da, geometri problemlerini çözemem beni endişelendirir.	1	2	3	4	5
27. Sınavda bir geometri probleminin çözümü için gereken formülü hemen hatırlayamazsam telaşlanırım.	1	2	3	4	5
28. Sınavlarda geometri sorularını cevaplamak zorunda olmak beni ürkütür.	1	2	3	4	5
29. Birisi beni izlerken basit bir geometrik şekli bile çizemem.	1	2	3	4	5
30. Geometri sınavlarında kendimi çok rahat hissederim.	1	2	3	4	5
31. Geometri sınavından iyi bir not aldığımda rahat bir uyku uyurum.	1	2	3	4	5
32. Geometri sorusu çözmek için tahtaya kalktığımda ne yapacağımı bilemem.	1	2	3	4	5
33. Geometri ile ilgili konular çalışırken, diğer konuları çalışırken olduğumdan çok daha gergin olurum.	1	2	3	4	5
34. Geometri problemlerini çözemediğimde çevremdeki insanların hakkımda olumsuz düşüncelerinden endişe duyarım.	1	2	3	4	5
35. Öğretmen bana geometri sorusu sorduğunda, kalbim hızlı hızlı çarpar.	1	2	3	4	5
36. Ailemin yanında, geometri problemlerini çözemezsem sinirlenirim.	1	2	3	4	5
37. Testlerde geometri ile ilgili soruları görünce paniklerim.	1	2	3	4	5
38. Geometri sınavlarına nasıl hazırlanacağımı bilmiyorum.	1	2	3	4	5
39. Geometri sınav sonuçları açıklanırken karnıma ağırlar girer.	1	2	3	4	5
40. Geometri sınavına ne kadar iyi hazırlansam da, sınavlarda kendimi çaresiz hissederim.	1	2	3	4	5
41. İnsanların geometri ile ilgili endişelerine anlam veremiyorum.	1	2	3	4	5

## EK-5: GEOMETRİYE YÖNELİK KAYGI ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik derslerinde geometriye yönelik kaygılarınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuyup size en uygun olan kısmı işaretleyiniz. Sizlerin görüşleriniz bizim için çok önemlidir.

	Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Geometriyi öğrenemeyeceğimi düşünüp endişelenirim.	1	2	3	4	5
2. Geometri problemlerini gördüğümde kendimi çaresiz hissederim.	1	2	3	4	5
3. Geometri sınavlarında başarılı olacağım konusunda endişeliyim.	1	2	3	4	5
4. Dikkatimi geometri ile ilgili konulara yoğunlaştıramam.	1	2	3	4	5
5. Genel bir sınavda geometri testine geçtiğimde, bildiklerimi de unuturum.	1	2	3	4	5
6. Geometri başarımın arkadaşlarımla karşılaştırılacağını düşünüp endişelenirim.	1	2	3	4	5
7. Geometride başarılı olamayınca, ailemin bana tepki göstermesinden endişe duyarım.	1	2	3	4	5
8. Bir geometri problemini arkadaşlarımla yanında çözme fikri bile bana göre ürkütücüdür.	1	2	3	4	5
9. Geometri konularını sınav nedeniyle öğrenmem gerektiği hatırlatıldığında endişelenirim.	1	2	3	4	5
10. Geometride başarısız olacağımı düşününce ne yapacağımı bilemem.	1	2	3	4	5
11. Başarılı olacağımı düşündüğüm geometri sınavlarında bile paniğe kapılırım.	1	2	3	4	5
12. Öğretmenin anlattığı konuları anlasam da, geometri problemlerini çözememekten endişe duyarım.	1	2	3	4	5
13. Sınavda bir geometri probleminin çözümü için gereken formülü hemen hatırlayamazsam telaşlanırım.	1	2	3	4	5
14. Geometri sorusu çözmek için tahtaya kalktığımda ne yapacağımı bilemem.	1	2	3	4	5
15. Geometri problemlerini çözemediğimde çevremdeki insanların hakkımda olumsuz düşüncülerinden endişe duyarım.	1	2	3	4	5
16. Öğretmen bana geometri sorusu sorduğunda, kalbim hızlı hızlı çarpar.	1	2	3	4	5
17. Ailemin yanında, geometri problemlerini çözememem, onlara karşı mahcup olacağımı düşünürüm.	1	2	3	4	5

## EK-6: GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI KAZANIMLARI

### Geometri Öğrenme Alanı

- Geometrik şekil ve cisimlerin özelliklerini ve aralarındaki ilişkiyi açıklar. Bu bilgisini geometrik şekil ve cisimlerin inşasında, analizinde ve sınıflandırmasında kullanır.
- Şekillerde eşlik, benzerlik, yansıma, öteleme ve dönme hareketlerini inceler örüntü ve süslemelerin inşasında kullanır.
- Doğru, doğru parçası, ışın ve açıların özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri kavrar.
- Geometrik cisimlerin temel elemanlarını belirler ve yüzey açınımlarını çizerek analiz eder.
- Üçgenlerde eşlik, benzerlik ve temel elemanlarla ilgili özellikleri bilir.
- Dik üçgende Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur ve dar açıların trigonometrik oranlarını belirler.
- Çok küplüleri kullanarak uzamsal yeteneğini geliştirir.
- Geometri araç-gereçlerini etkin bir biçimde kullanır (MEB, 2006).

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	Sınıf
<b>Doğru, Doğru Parçası ve Işın</b>	1. Doğru ile nokta arasındaki ilişkiyi açıklar. 2. Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir. 3. Bir doğru parçasına eş bir doğru parçası inşa eder. 4. Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirlerine göre durumlarını belirler ve sembolle gösterir. 5. <b>Uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler.</b>	6
<b>Açılar</b>	1. Açının düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler. 2. Bir açıya eş bir açı inşa eder ve bir açıyı iki eş açıya ayırır. 3. Komşu, tümler, bütünlük ve ters açıların özelliklerini açıklar.	6
<b>Doğrular ve Açılar</b>	1. Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder. 2. Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder. 3. Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder. 4. Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder. 5. Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir. 6. Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünlük olanlarını belirler.	7
<b>Çokgenler</b>	1. Çokgenleri inşa eder.	6
	1. <b>Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.</b> 2. <b>Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.</b>	7
<b>Eşlik ve Benzerlik</b>	1. Eşlik ve benzerlik arasındaki ilişkiyi açıklar. 2. Eş ve benzer çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini belirler.	6
	1. <b>Çokgenleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene eş çokgenler oluşturur.</b> 2. <b>Çokgenleri karşılaştırarak benzer olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene benzer çokgenler oluşturur.</b>	7

<b>Dönüşüm Geometrisi</b>	1. Öteleme hareketini açıklar. 2. Bir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder.	6
	1. Yansımayı açıklar. 2. Dönme hareketini açıklar. 3. Düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre şekilleri döndürerek çizimini yapar.	7
	1. Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirleyerek çizer. 2. Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler.	8
	3. Şekillerin ötelemeli yansımalarını belirler ve inşa eder.	
<b>Örüntü ve Süslemeler</b>	1. Çokgenler ile çokgensel bölgelerin eş ve benzerlerini kullanarak örüntüler oluşturur. 2. Öteleme ile süsleme yapar.	6
	1. Çokgensel bölge modelleriyle bir bölgeyi döşeyerek süsleme yapar. 2. Düzgün çokgensel bölge modelleriyle oluşturulan süslemelerdeki kodları belirler. 3. Yansıma, öteleme ve dönme hareketleri ile süsleme yapar.	7
	1. Doğru, çokgen ve çember modellerinden örüntüler inşa eder, çizer ve bu örüntülerden fraktal olanları belirler.	8
<b>Geometrik Cisimler</b>	1. Prizmaların temel elemanlarını belirler. 2. Eş küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümünü çizer.	6
	1. Dairesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer. 2. Yüzlerinin farklı yönlerden görünümüne ait çizimleri verilen yapıları, birim küplerle oluşturur ve izometrik kâğıda çizer.	7
	1. Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. 2. Piramidi inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey açılımını çizer. 3. Koninin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve yüzey açılımını çizer. 4. Kürenin temel elemanlarını belirler ve inşa eder. 5. Bir düzlem ile bir geometrik cismin ara kesitini belirler ve inşa eder. 6. Çok yüzlüleri sınıflandırır. 7. Çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturur, çok küplülerle oluşturulan yapıların görünümünü çizer.	8
<b>Çember ve Daire</b>	1. Çemberin özelliklerini belirler ve çember modeli inşa eder. 2. Çemberin düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler. 3. Çember ile doğrunun ilişkisini belirler. 4. Çember veya dairede merkez açı ve çevre açı ile bu açıların gördüğü yayları belirler. 5. Aynı yayı gören merkez açının ölçüsü ile çevre açının ölçüsü arasındaki ilişkiyi belirler.	7

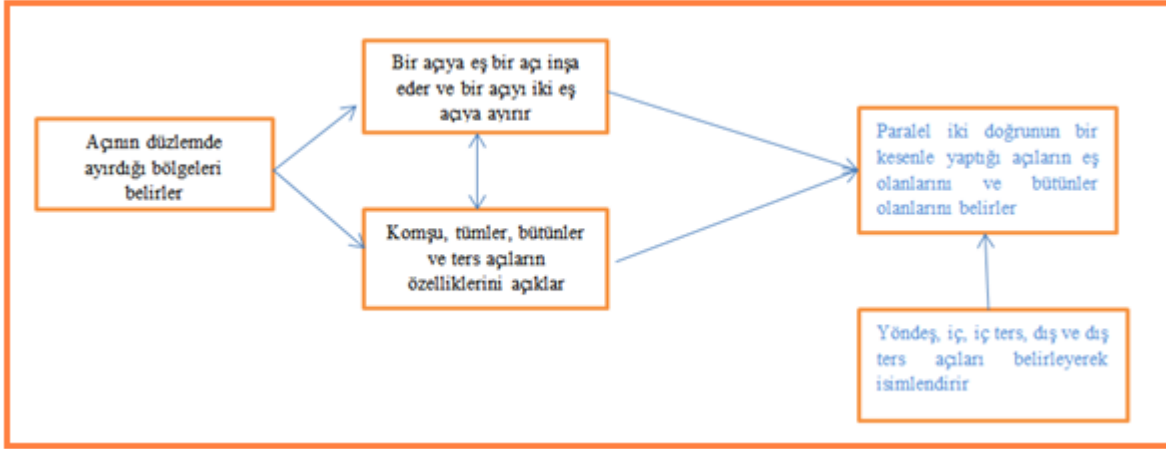
<b>Üçgenler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atatürk'ün matematik alanında yaptığı çalışmaların önemini açıklar.</li> <li>2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi belirler.</li> <li>3. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açıların ölçüleri arasındaki ilişkiyi belirler.</li> <li>4. Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.</li> <li>5. Üçgende kenarortay, kenar orta dikme, açıortay ve yüksekliği inşa eder.</li> <li>6. Üçgenlerde eşlik şartlarını açıklar.</li> <li>7. Üçgenlerde benzerlik şartlarını açıklar.</li> <li>8. Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur.</li> <li>9. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirler.</li> </ol>	8
<b>İz Düşümü</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bir küpün, bir prizmanın belli bir mesafeden görünümünün perspektif çizimini yapar.</li> </ol>	8

**EK-7: BELİRTKE TABLOSU**

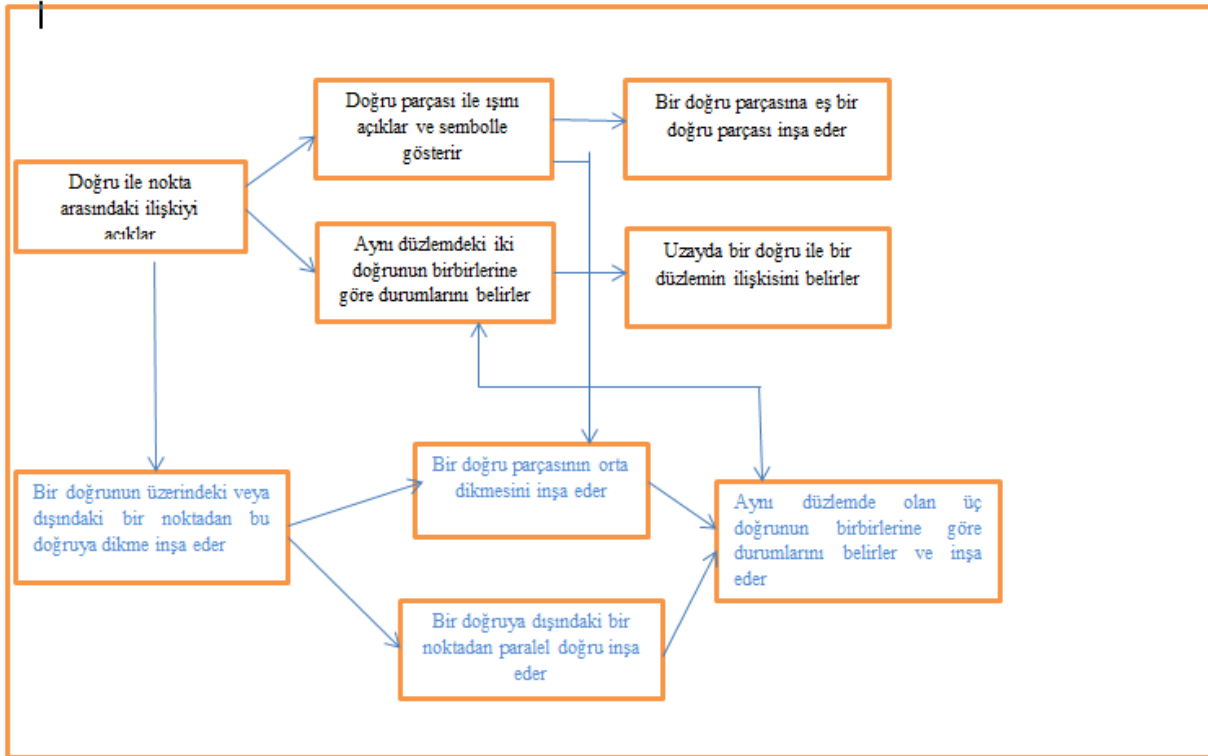
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
1. Doğru parçası ile ışını açıklar ve sembolle gösterir.		1,26				
2. Uzayda bir doğru ile bir düzlemin ilişkisini belirler.				2,27		
3. Komşu, tümler, bütünler ve ters açıların özelliklerini		3,28				
4.Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.		4,29				
5.Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş ve bütünler		5,30				
6.Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini		7,32				
7.Çokgenleri karşılaştırarak benzer olup olmadıklarını belirler				8,33		
8.Çokgenleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir				9,34		
9.Koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve				10,35		
10.Geometrik cisimlerin simetrilerini belirler.		11		36		
11.Şekillerin ötelemeli yansımalarını belirler ve inşa eder			12	38		
12.Doğru, çokgen ve çember modellerinden örüntüler inşa eder,		39	14			
13.Eş küplerle oluşturulmuş yapıların farklı yönlerden görünümünü çizer.				6,31		
14.Prizmayı inşa eder, temel elemanlarını belirler ve yüzey				49	24	
15.Koninin temel elemanlarını belirler ve inşa eder.				23,48		
16.Bir düzlem ile bir geometrik cismin ara kesitini belirler ve				21,46		
17.Çokyüzlüleri sınıflandırır.		25	50			
18.Çemberin düzlemde ayırdığı bölgeleri belirler.		15	40			
19.Aynı yayı gören merkez açının ölçüsü ile çevre açının				16,41		
20. Üçgende kenarortay, kenar orta dikme, açıortay ve yüksekliği inşa eder		45		20		
21.Üçgenlerde benzerlik şartlarını açıklar.		44	19			
22.Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur.			17	42		
23.Dik üçgende dar açıların trigonometrik oranlarını belirler.			18	43		
24.Bir küpün, bir prizmanın belli bir mesafeden görünümünün		22		47		
25. Düzgün çokgensel bölge modelleriyle oluşturulan süslemelerdeki kodları belirler.		37	13			

## EK-8: KAZANIMLAR ARASI ÖRÜNTÜ

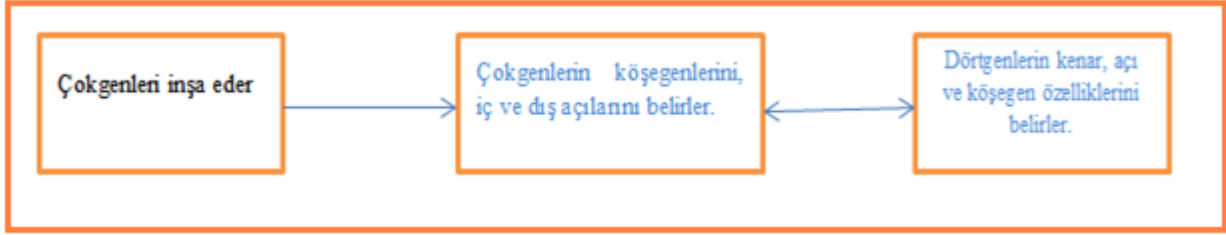
### AÇILAR



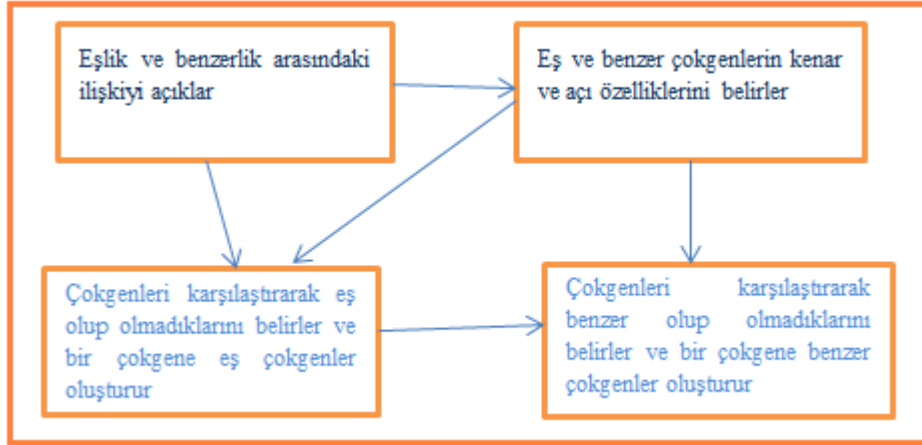
### DOĞRU, DOĞRU PARÇASI VE İŞİN



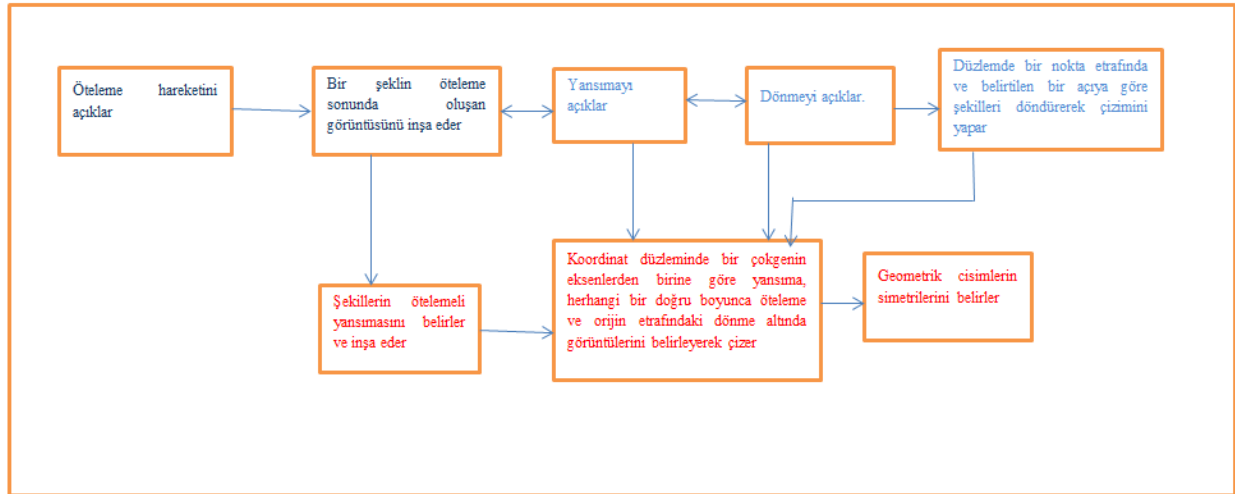
## ÇOKGENLER



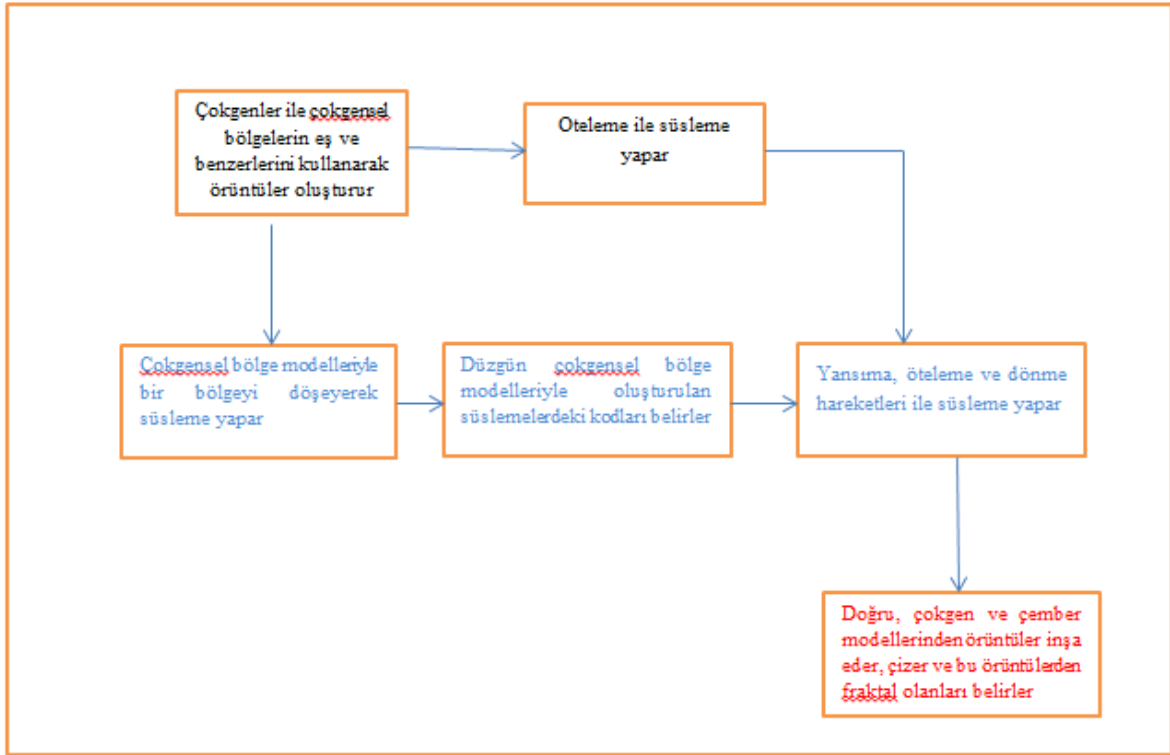
## EŞLİK VE BENZERLİK



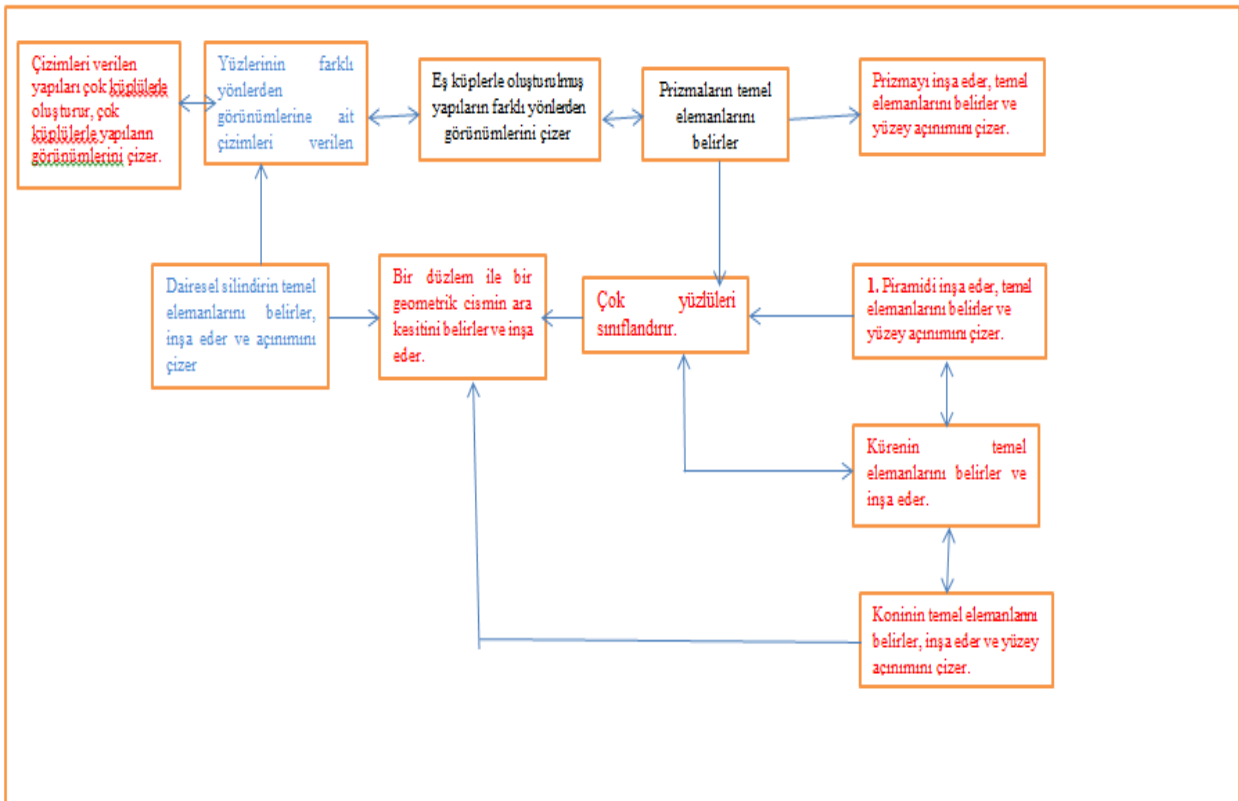
## DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ



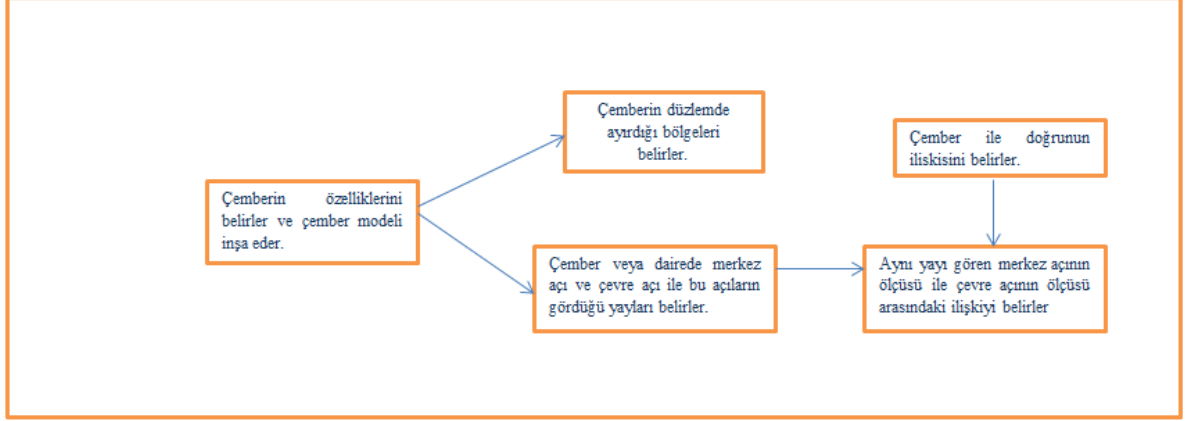
## ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELER



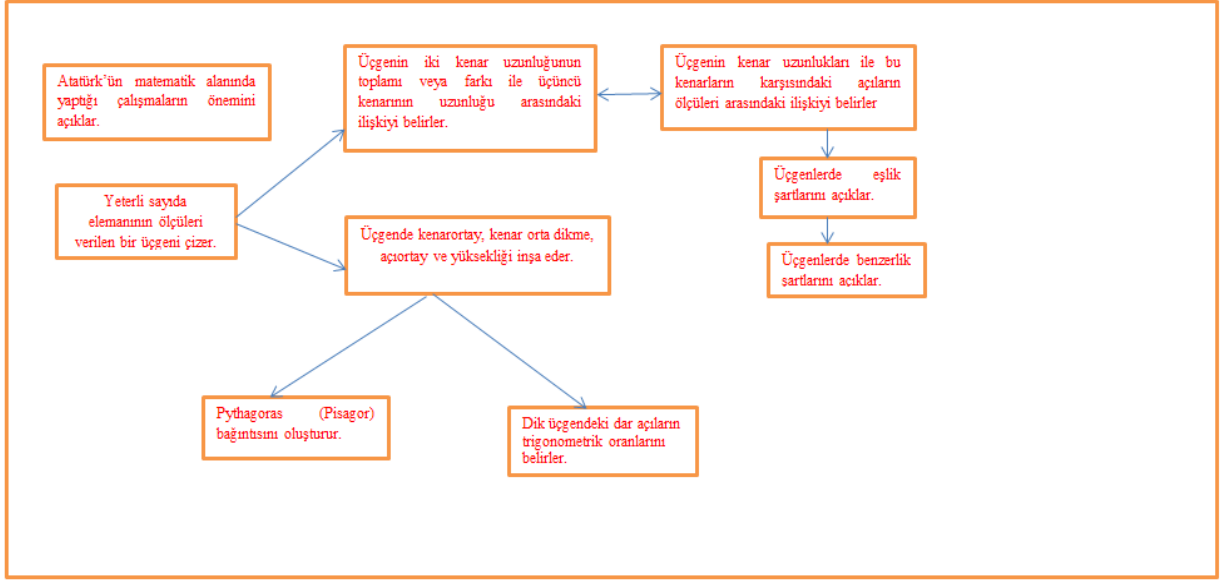
## GEOMETRİK CİSİMLER



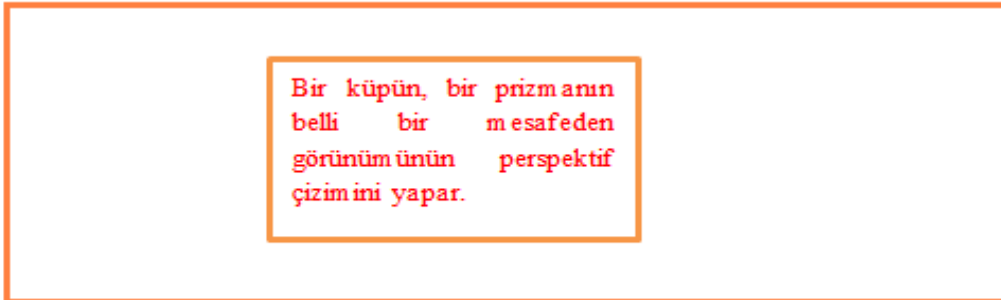
## ÇEMBER VE DAİRE



## ÜÇGENLER



## İZDÜŞÜMÜ



**EK-9: GEOMETRİ BAŞARI TESTİ**

# Geometri Başarı Testi

“Geometri Başarı Testi” araştırma amaçlı olup, sizin Ortaokul Matematik Dersi 8. Sınıf Geometri konularındaki başarınızı ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu bakımdan, **testin sonunda elde edeceğiniz puanlar, Matematik dersinde not ile değerlendirilmenizde kullanılmayacaktır.** Ancak; testin, kendi öğrenmelerinizi kontrol etmeniz gireceğiniz sınavlara hazırlık olması bakımından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Testte, 25 soru bulunmaktadır. Her bir sorunun altında a), b), c), d) şeklinde 4 seçenek verilmiştir. **Bu seçeneklerden yalnızca birisi sorunun doğru cevabıdır.**

Her sorunun doğru cevabını bulmak için önce soruyu dikkatlice okuyunuz ve sorunun cevabını bulunuz. Doğru cevabı, verilen seçenekler içerisinde bulup işaretleyiniz.

Soruları cevaplarırken karalamalarınızı cevaplar arasında verilen boşluklara yapabilirsiniz. **Ayrıca bir karalama kâğıdı kullanmanıza gerek yoktur.**

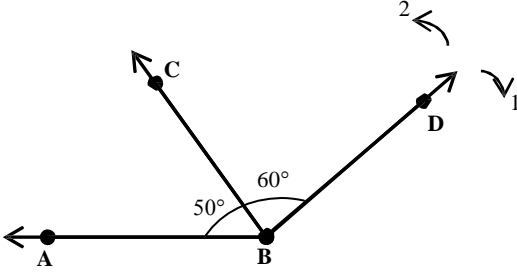
**Testteki toplam 25 soruyu cevaplamanız için size 40 dakika süre verilmiştir.** Bu bakımdan, her soruya cevap verebilmeniz için her bir soruya 1,5 dakika zaman ayırmanız önerilir.

Cevaplayamadığınız soruları boş bırakınız ve eğer zamanınız kalırsa boş bıraktığınız sorulara geri dönerek doğru cevapları bulmaya çalışınız. **Bilemediğiniz soruları boş bırakınız.** Doğru cevabı bilmeden herhangi bir cevabı işaretleyerek soruları yanıtlamayınız.

1. Ahmet sınav öncesinde, kalemini kâğıdının üzerine koyup öğretmenini beklemeye başlamıştır. Kalemi bir doğru, kâğıdı da bir düzlem modeli olarak kabul edersek, kalem ile kâğıdın konumları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Doğru düzleme paraleldir.  
B) Doğru düzlemin üzerindedir.  
C) Doğru düzlemi yalnızca bir noktada keser.  
D) Doğru düzleme aykırıdır.

2.



Verilen şekilde  $s(\widehat{CBD})=60^\circ$ ,  $s(\widehat{ABC})=50^\circ$  dir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) [CB ışını 2 yönünde  $30^\circ$  hareket ettirilirse,  $\widehat{ABC}$  ile  $\widehat{CBD}$  bütünler açılar olur.  
B) [CB ışını 1 yönünde  $40^\circ$  hareket ettirilirse,  $\widehat{ABC}$  ve  $\widehat{CBD}$  açıları komşu açılar olur.  
C) [BD ışını 1 yönünde  $70^\circ$  hareket ettirilirse,  $\widehat{ABC}$  ve  $\widehat{CBD}$  açıları komşu bütünler açılar olur.  
D) [BD ışını 2 yönünde  $20^\circ$  hareket ettirilirse,  $\widehat{ABC}$  ve  $\widehat{CBD}$  tümler açılar olur.

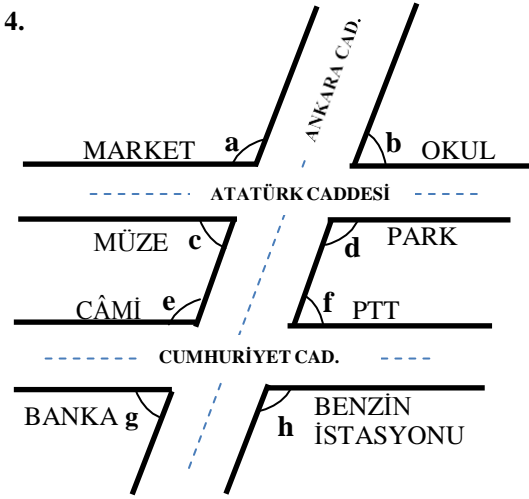
3. Ayşe ile arkadaşları farklı dörtgen modellerinde uçurtmalar yapmaya karar vermişlerdir. Bu uçurtmaların ortak özellikleri şu şekildedir:

- I. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.  
II. Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.  
III. Köşegenleri birbirini ortalar.

Buna göre uçurtmalar hangi dörtgen modelinde **olamaz**?

- A) Paralelkenar  
B) Dikdörtgen  
C) Yamuk  
D) Kare

4.



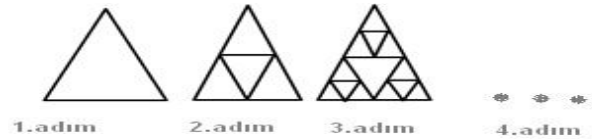
Şekilde Atatürk Caddesi ile Cumhuriyet Caddesi birbirine paraleldir ve bu iki cadde Ankara Caddesi ile kesilmektedir. Bu caddelerin kesişiminde oluşan açılarla ilgili olarak verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) b açısı, c açısına eşittir.  
B) g açısı ile f açısı eşittir.  
C) e açısı ile g açısı bütünlerdir.  
D) d açısı ile f açısı eşittir.

5. Aşağıda geometrik cisimler ile ilgili olarak verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

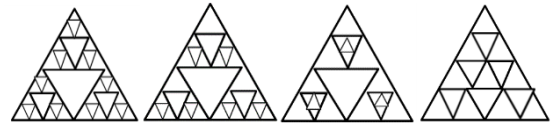
- A) Eşkenar üçgen piramit, taban yüksekliğinden ve ekseninden geçen düzleme göre simetriktir.  
B) Küre, çapından geçen düzleme göre simetriktir.  
C) Küp ve dikdörtgenler prizması, karşılıklı yüzlerinin paralel olan kenarlarının orta dikmelerinden geçen düzleme göre simetriktir.  
D) Silindir sadece tabana paralel düzleme göre simetriktir.

6.

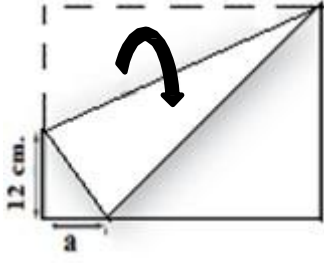


Yukarıda verilen fraktalda 4. inşa adımındaki şekil aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C) D)



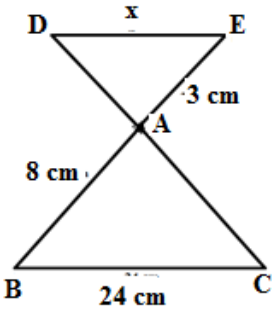
7.



Dikdörtgen biçimindeki kâğıt, bir köşesi uzun kenarının üzerine gelecek şekilde katlanıyor. Dikdörtgenin kısa kenarının uzunluğu 25 cm olduğuna göre, a uzunluğu kaçtır?

- A) 5 B) 6 C) 12 D) 13

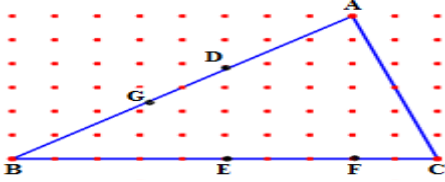
8.



Şekilde  $[DE] \parallel [BC]$ ,  $|AE|=3$  cm,  $|AB|=8$  cm,  $|BC|=24$  cm'dir. Buna göre x uzunluğu kaç cm'dir?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

9.

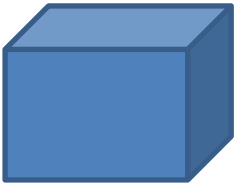


Verilen ABC üçgeninde BC kenarına ait kenar orta dikme hangi iki noktadan geçer?

- A) E ile D  
B) E ile C  
C) A ile F  
D) A ile E

10.

Şekildeki küp,



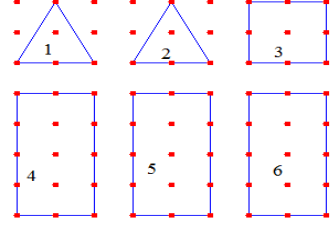
- I. Tabana paralel bir düzlem ile kesiliyor.  
II. Tabana dik bir düzlem ile kesiliyor  
III. Cisim köşegeni boyunca bir düzlem ile kesiliyor.

Yukarıdaki işlemlerden hangisi ya da hangileri ayrı ayrı uygulandığında, küp ile düzlemin kesişimi bir karesel bölge olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III

11.

Verilen geometrik şekiller kullanılarak bir üçgen dik prizma



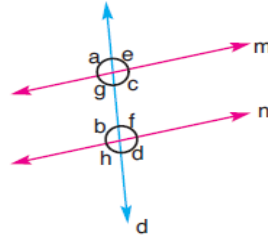
oluşturulacaktır. Buna göre yukarıdaki geometrik şekillerden hangisine ihtiyaç duyulmaz?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

12.  $[AB]$  doğru parçasına aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulandığında bir ışın elde edilemez?

- A) Doğru parçası B noktasından aynı doğrultuda sınırsız şekilde uzatılmalıdır.  
B) Doğru parçası A noktasından aynı doğrultuda sınırsız şekilde uzatılmalıdır.  
C) Doğru parçası, A ve B noktalarından sınırsız şekilde uzatılmalıdır.  
D) Doğru parçasının A noktasının bulunduğu ucundan başlayarak, doğrusal olacak şekilde sonsuz tane nokta konulmalıdır.

13.

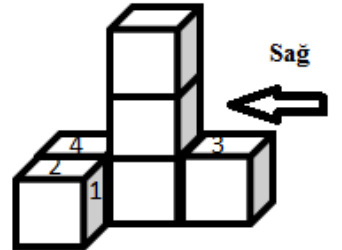


Şekilde m doğrusu n doğrusuna paraleldir. Bu doğrular d doğrusu ile kesilmektedir. Buna göre verilen açı çiftlerinden hangisi yöndeş değildir?

- A) e ve f  
B) c ve d  
C) a ve b  
D) g ve c

14.

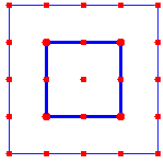
Şekilde verilen eş küplerden oluşmuş cismin taralı yüzlerinden hangisine bir küp yerleştirirsek, bu cismin sağdan görünüşü değişir?



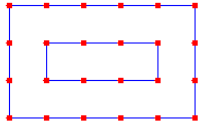
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

15.

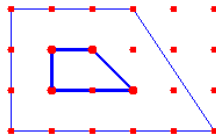
I.



II.



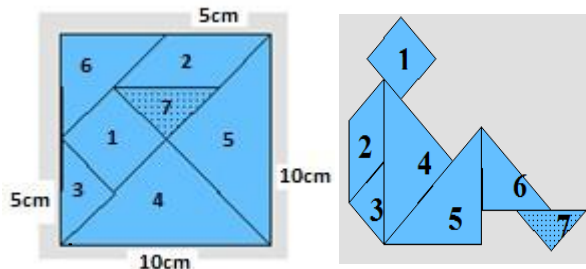
III.



Yukarıda geometri tahtasında iç içe geçmiş çokgenler çizilmiştir. Bu çokgenlerden hangisi ya da hangileri benzerdir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III

16.



Şekil I

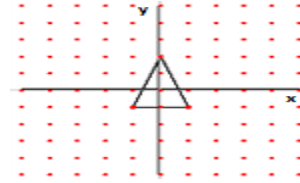
Şekil II

Şekil I' deki tangram parçaları kullanılarak, Şekil II elde edilmiştir. Buna göre birbirleri ile eş olan şekiller hangileridir?

- I.3 ve 5  
II.4 ve 5  
III.3 ve 7

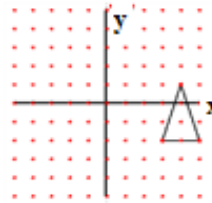
A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) I, II ve III

17.

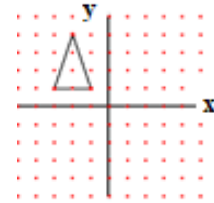


Bir üçgenin y eksenine göre yansıması alınıp, 2 birim sağa ve 2 birim aşağıya ötelenerek yukarıdaki görüntü elde edilmiştir. Buna göre, üçgenin ilk konumu aşağıdakilerden hangisidir?

A)



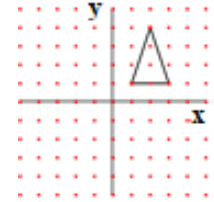
B)



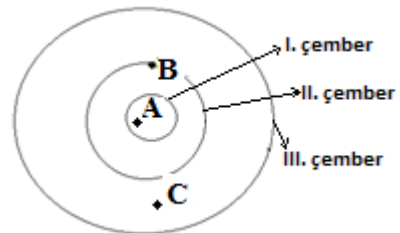
C)



D)

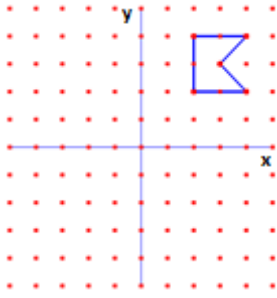


18. Üç arkadaş hedefi vurma oyunu oynuyorlardı. Betül' ün tahtayı vurduğu nokta A noktası, Fatma'nın tahtayı vurduğu nokta B noktası, Elif'in tahtayı vurduğu nokta C noktası ise aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



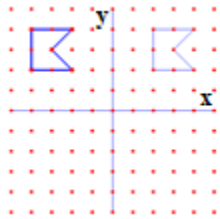
- A) Betül'ün hedefi vurduğu nokta, III. çemberin iç bölgesindedir.  
B) Elif'in hedefi vurduğu nokta, II. çemberin üzerindedir.  
C) Betül'ün hedefi vurduğu nokta, I. Çemberin iç bölgesindedir.  
D) Fatma'nın hedefi vurduğu nokta, II. Çemberin üzerindedir.

19.

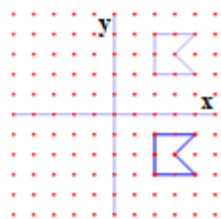


Yukarıda verilen şeklin ötelemeli yansıması sonucunda oluşan görüntüsü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

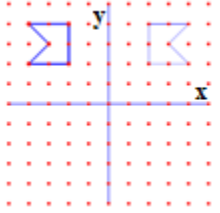
A)



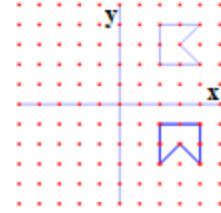
B)



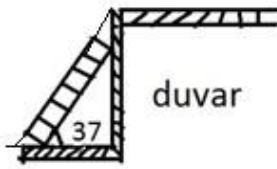
C)



D)



20.

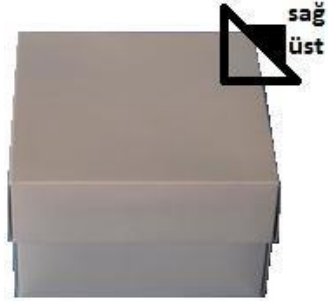


- I. Duvarın yüksekliği
- II. Merdivenin uzunluğu
- III. Duvar ile merdiven arasındaki mesafe

Sin  $37^\circ$  yi bulmak isteyen Eren'in yukarıdaki bilgilerden hangisine ya da hangilerine ihtiyacı vardır?

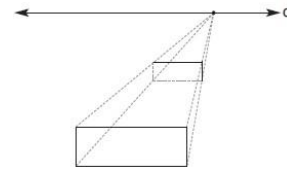
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III

21.

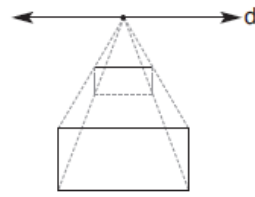


Şekildeki kutuya sağ üstten bakan bir kişi kutuyu nasıl görür?

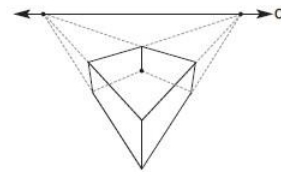
A)



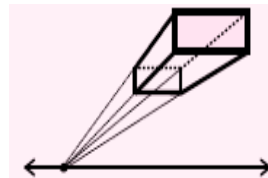
B)



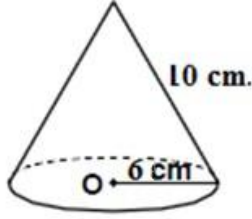
C)



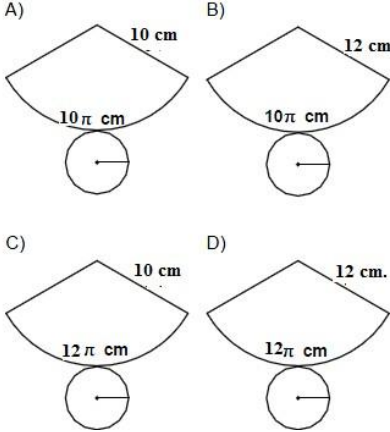
D)



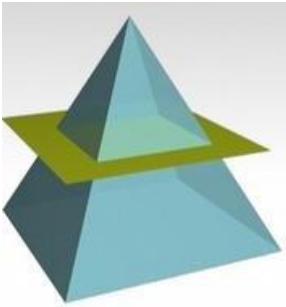
22.



Şekildeki dik dairesel koninin taban merkezi O noktasıdır. Buna göre, bu koninin açılımını aşağıdakilerden hangisi olabilir?



23.



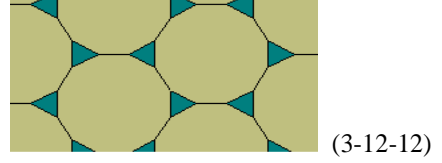
Oyun hamuru ile inşa edilmiş kare dik piramit, tabanına paralel bir düzlemlerle şekildeki gibi kesiliyor. Oluşan cisimlerle ilgili olarak verilenlerden hangisi doğrudur?

- I. Üstte kalan cisim kare dik prizma olduğundan beş yüzlüdür.
- II. Alttaki kalan cisim altı yüzlüdür.
- III. Oluşan iki geometrik cisim de dış bükeydir.

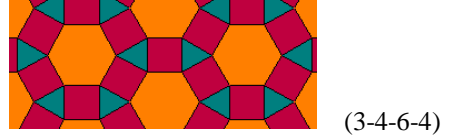
A) I ve II    B) I ve III    C) II ve III    D) I, II ve III

24. Aşağıda düzgün çokgenel bölge modelleriyle oluşturulan süslemelerdeki kodlar verilmiştir. Hangi süslemenin kodu yanlıştır?

A)



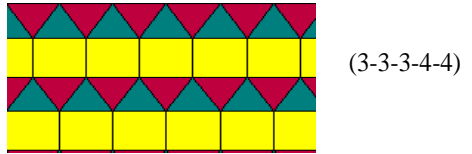
B)



C)

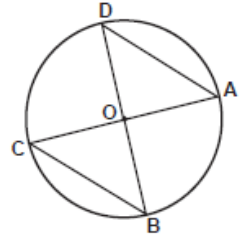


D)



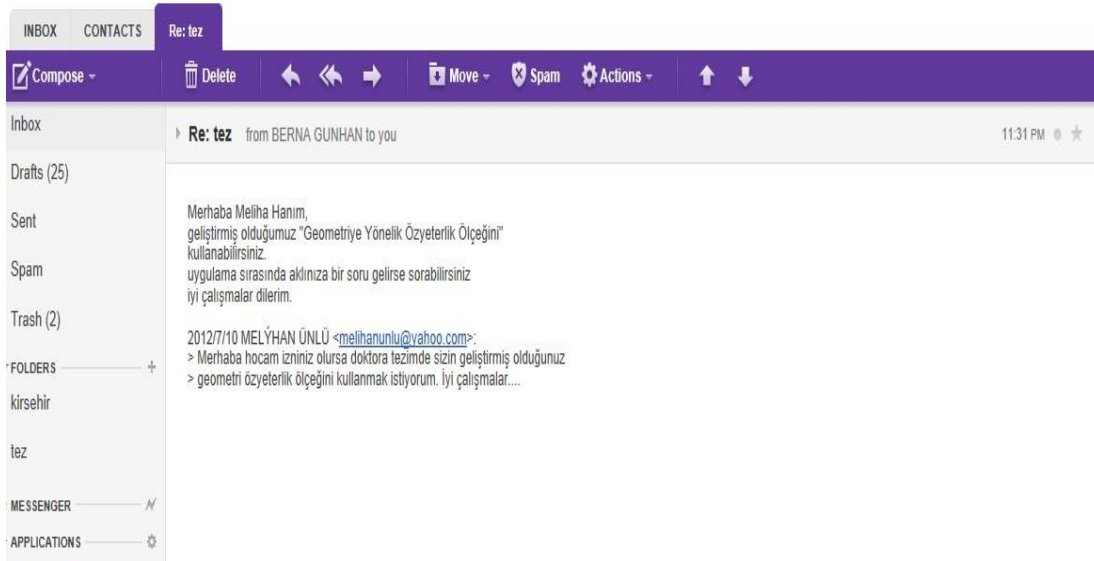
25. Şekilde O merkezli çember verilmiştir. Bu çemberde

- I.  $\widehat{ADB}$
- II.  $\widehat{ACB}$
- III.  $\widehat{AOB}$



Açıların ölçülerinden hangileri birbirine eşittir?

A) I ve II    B) II ve III    C) I ve III    D) I, II ve III

**EK-10: GEOMETRİ ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ İZİN BELGESİ**

INBOX CONTACTS Re: tez

Compose Delete Move Spam Actions

Inbox > Re: tez from BERNAN GUNHAN to you 11:31 PM ☆

Drafts (25)

Sent

Spam

Trash (2)

FOLDERS +

kirsehir

tez

MESSSENGER //

APPLICATIONS ⚙

Merhaba Meliha Hanım,  
geliştirmiş olduğumuz "Geometriye Yönelik Özyeterlik Ölçeğini"  
kullanabilirsiniz.  
uygulama sırasında aklınıza bir soru gelirse sorabilirsiniz  
iyi çalışmalar dilerim.

2012/7/10 MELİHAN ÜNLÜ <melihanunlu@yahoo.com>:  
> Merhaba hocam izniniz olursa doktora tezimde sizin geliştirmiş olduğunuz  
> geometri özyeterlik ölçeğini kullanmak istiyorum. İyi çalışmalar....

**EK-11:UZAMSAL GÖRSELLEŞTİRME TESTİ İZİN BELGESİ**

**From:** BAHADIR YILDIZ <bahadir@bahadiryildiz.net>

**To:** MELÝHAN ÜNLÜ <melihanunlu@yahoo.com>

**Sent:** Thursday, January 10, 2013 10:35 AM

**Subject:** Re: Need permission for spatial visualisation test

Merhaba

Yüksek lisans tezimde Türkçe çevirisini yaptığım Uzamsal Görselleştirme Testi'ni kendi çalışmanızda kullanabilirsiniz.

Çalışmanızda başarılar dilerim.

Araş. Gör. Bahadır YILDIZ  
Hacettepe Üniv. Eğitim Fak.  
İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Beytepe / Çankaya / Ankara

**EK-12: İZİN YAZILARI**

T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 48178250-302/ - 172  
Konu : Melihan ÜNLÜ'nün  
Anket İzni Hk.

25-02-2013

**İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE  
AKSARAY**

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Bilim Dalı Doktora programı öğrencisi Melihan ÜNLÜ'nün "Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi" adlı tezi kapsamında Müdürlüğünüze bağlı okullarda anket yapma isteği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Konu ile ilgili görüşlerinizin Rektörlüğümüze bildirilmesini rica ederim.

Prof. Dr. Tahir YÜKSEK  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı

Ekler:

- Öğrenci Dilekçesi (1 adet)
- Tez Önerisi (22 sayfa)
- Okullar Listesi (1 sayfa)
- Çalışma Takvimi (1 sayfa)
- Fiziki Zararları Karşılama Taahhüdü
- Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı (1 sayfa)
- Başarı Testi (25 sayfa)

T.C  
AKSARAY VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 37886519-771.99- 8  
Konu : Anket Uygulama İzni

5031 06 Mart 2013

VALİLİK MAKAMINA

**İlgi** : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı 2012/13 Nolu Genelgesi  
b) Necmettin Erbakan Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 25/02/2013 tarihli ve 41878250-302/172 sayılı yazısı.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Bilim Dalı Doktora öğrencisi Melihan ÜNLÜ'nün "8.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi" adlı tezi kapsamında ekte sunulan anket çalışmasının Müdürlüğümüze bağlı okullarda uygulanabilmesi için izin istenilmektedir.

İlgi (a) genelgede "Araştırma önerisi ve veri toplama araçları Anayasa, Millî Eğitim Temel Kanunu ve Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olacak; millî ve manevi değerlere aykırı, kişilik haklarını ihlal eden; cinsiyet, din, dil, ırk gibi farklılıkları istismar eden, İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi ve uluslar arası bağlayıcılığı olan diğer belgelerce suç kabul edilen hususları içeren, kişisel ve ailevi mahremiyeti ifşa eden soru, ifade, resim ve simgeler yer almayacaktır. Veri toplama araçlarında kişi, kurum ve kuruluşların reklâmını veya tanıtımını yapan ifade ve öğeler bulunmayacaktır." denilmektedir.

Bu nedenle; ilgi (b) yazı ile uygulanması istenilen "Anket Çalışması" ilgi (a) Genelge kapsamında incelenmiş olup, İlhimizde bulunan ortaokullarda eğitim-öğretim faaliyetini aksatmamak kaydıyla yapılması, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

  
Lütfiye DENERİ  
İl Millî Eğitim Müdürü

**OLUR**  
06/03/2013  
  
Kubilay ANT  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EK:Tez Çalışması(1 Adet)



İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yeni Sanayi Mah. 2/E 90 Bul.  
No:47 Ek Valilik 3 Nolu Hizmet Binası 68100 AKSARAY  
Ayrıntılı bilgi için irtibat: Eğitim Öğretim Böl. – Dahili:609  
Tel : 0 382 213 68 40, 212 00 12, 212 64 94  
GSM: 0 505 925 25 69 Faks : 0 382 213 68 14  
aksaraymem@meb.gov.tr | http://aksaray.meb.gov.tr



T.C.  
AKSARAY VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 37886519-044.99-9 / 5165  
Konu :Anket Uygulama İzni

07 MART 2013

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 25/02/2013 tarih ve 41878250-302-172 sayılı yazınız.

İlgi yazınız ile talep etmiş olduğunuz Melihan ÜNLÜ'nün **8. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: " Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi"** adlı tez kapsamında ekte sunulan anket çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı ortaokullarında anket uygulama izni müdürlüğümüzün 06 Mart 2013 tarih ve 5031 sayılı uygun görüş yazısı ile 06 Mart 2013 tarihli Valilik Makamının oluru ile uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

  
Ahmet HALAVUT  
Araştırmacı

**EKİ :**

- Valilik Oluru ( 1 sayfa )
- Tez Yapılacak Okul Listesi ( 1 sayfa)



İl Millî Eğitim Müdürlüğü Yeni Sanayi Mah. 2/E 90 Bul. No:47  
EK Valilik 3 Nolu Hizmet Binası 68100 AKSARAY  
Ayrıntılı bilgi için irtibat: Adnan ARIBAŞ –Dahili: 628  
Tel : 0 382 213 68 40, 212 00 12, 212 64 94  
GSM: 0 505 925 25 69 Faks : 0 382 213 68 14  
aksaraymem@meb.gov.tr | http://aksaray.meb.gov.tr



PEARSON

ALWAYS LEARNING

## Permission Agreement for Dissertation

Contract No. 175159

Permission is granted for use of School ("Pearson") material from MIDDLE GRADES MATHEMATICS PROJECT: SPATIAL VISUALIZATION, SOURCEBOOK according to the following specifications:

Dissertation title: **Factors Affecting Geometry Success: A Structural Equation Model**  
 Bound date of dissertation: January 2013  
 Location where print dissertation will be stored: The Council of Higher Education of the Turkish Republic of Turkey  
 Web Address where the dissertation will be stored: [http://yok.gov.tr/english/index\\_en.htm](http://yok.gov.tr/english/index_en.htm) National Dissertation Center:<http://tez.yok.gov.tr>

## PEARSON REQUESTED MATERIALS:

Title/program: MIDDLE GRADES MATHEMATICS PROJECT: SPATIAL VISUALIZATION, SOURCEBOOK ("Pearson Material")  
 ISBN: 0201214776  
 Pages numbers: 128-133 (Assessment Test)

Fee: *Gratis*

Copyright Notice: From *MIDDLE GRADES MATHEMATICS PROJECT: SPATIAL VISUALIZATION, SOURCEBOOK* by (insert authors) Copyright © 1989 Pearson Education, Inc. or its affiliates. Used by permission. All Rights Reserved.

## TERMS AND CONDITIONS:

1. The copyright notice will be printed in all copies of the Dissertation cited above and shall appear on all posted pages of the Dissertation cited above.
2. This permission is for one-time use, English language only, and the term shall be for the duration of time that the Dissertation cited above remains in print and available online. The Pearson material shall be used for educational, non-commercial purposes only.
3. This permission applies to the Dissertation cited above only and copies are not to be sold except to the authors.
4. No changes are to be made to the Pearson material without prior written submission to Pearson Education. The website on which the Dissertation shall be stored must be a secure user-authorized password protected platform only.
5. **Third Party material:** The term Pearson material does not include, and this permission does not allow the reproduction or other use of any material from the Pearson material copyrighted in or credited to the name of any person or entity other than Pearson Education, Inc. Should you desire to use such material, you must seek permission directly from the owner of that material. Pearson Education, Inc. disclaims all liability in connection with your use of such material.
6. If the Pearson material licensed herein is not used, please advise us in writing by returning the original copy of this Agreement marked "cancelled" to Rights Management & Contracts.
7. This Agreement will terminate without notice: a) if any of the terms listed herein are violated; and/or b) upon expiration of the term referenced above.
8. This Agreement contains the entire agreement between the parties and supersedes and cancels any previous written or oral understandings or communications.
9. **THIS AGREEMENT AND THE RIGHTS AND OBLIGATIONS OF THE PARTIES HERETO SHALL BE GOVERNED BY AND CONSTRUED UNDER THE LAWS OF THE STATE OF NEW YORK AS IF EXECUTED AND FULLY PERFORMED THERE, WITHOUT REGARD TO ITS PROVISIONS ON CHOICE OF LAW. EXCLUSIVE JURISDICTION AND VENUE OVER ALL DISPUTES HEREUNDER SHALL BE IN THE FEDERAL AND STATE COURTS OF THE STATE OF NEW YORK LOCATED IN THE COUNTY OF NEW YORK.**

MELÝHAN ÜNLÜ  
 Aksaray University  
 Education Faculty  
 Mathematics Education Department  
 Aksaray, TURKEY

  
 January 9, 2013  
 Grace Mensah  
 Assistant IP Administrator, Rights  
 Rights Management & Contracts  
 School Division  
 Pearson Education  
 One Lake Street  
 Upper Saddle River, NJ 07458  
 Telephone: 201-236-6716  
 Fax: 201-236-5625  
 Email: [grace.mensah@pearson.com](mailto:grace.mensah@pearson.com)



T. C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

**Özgeçmiş**

Adı Soyadı:	Melihan ÜNLÜ
Doğum Yeri:	Aksaray
Doğum Tarihi:	01.10.1984
Medeni Durumu:	Bekar

**Öğrenim Durumu**

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlkokul	Atatürk İlkokulu		Aksaray/Güzelyurt	1989-1994
Ortaokul-Lise	Hazım Kulak Anadolu Lisesi		Aksaray/Merkez	1994-2001
Lisans	Gazi Üniversitesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Ankara	2001-2005
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi	İlköğretim Matematik Eğitimi	Ankara	2005-2008

Becerileri:	
İlgi Alanları:	
İş Deneyimi:	Öğretmen (2005-2010) Kırıkkale Sulakyurt Cumhuriyet İlköğretim Okulu Öğretim Görevlisi (2010-....) Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Aldığı Ödüller:	
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	
Tel:	03822882263