

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

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
DÜŞÜNME STİLLERİ İLE UZAMSAL GÖRSELLEME BECERİLERİ
VE GEOMETRİYE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Erhan ERTEKİN

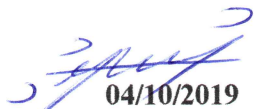
Konya-2019

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ KONYA EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
--	---	--

BİLİMSEL ETİK

Öğrencinin	Adı Soyadı	Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA
	Numarası	098302051002
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri İle Uzamsal Görselleme Becerileri Ve Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki

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.



 04/10/2019
Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	---	---

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA
	Numarası	098302051002
	Ana Bilim Dalı	İLKÖĞRETİM
	Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ DÜŞÜNME STİLLERİ İLE UZAMSAL GÖRSELLEME BECERİLERİ VE GEOMETRİYE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ DÜŞÜNME STİLLERİ İLE UZAMSAL GÖRSELLEME BECERİLERİ VE GEOMETRİYE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ başlıklı bu çalışma **04/10/2019** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Abdullah Selçuk KURBANLI	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Emel TOPBAŞ TAT	

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
--	---	---

Öğrencinin	Adı Soyadı	Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA
	Numarası	098302051002
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri İle Uzamsal Görselleme Becerileri Ve Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki İlişki

ÖZET

Bu çalışma ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin düşünme stilleri, uzamsal görselleme becerileri ve geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca değişkenlerde sınıf düzeylerine göre farklılaşma olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile geometri tutumları ve uzamsal görselleme becerileri arasındaki ilişki incelendiğinden ilişkiisel tarama modelinde desenlenmiştir. Çalışma İçanadolu bölgesinde bir devlet üniversitesinin 1, 2, 3 ve 4. sınıflarında öğrenim görmekte olan 572 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Uzamsal görselleme becerilerini belirlemek için Purdue Uzamsal Görselleme testi, düşünme stillerini belirlemek için matematik süreç aracı, geometriye yönelik tutumu belirlemek için geometri tutum ölçeği kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin orta ve geometriye yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlasının harmonik düşünme yapısına sahip oldukları;

sınıf düzeylerine göre uzamsal görselleme becerilerinden oluşturma, döndürme alt boyutları ve toplam puan yönünden farklılaşma olduğu; geometriye yönelik tutuma göre ise farklılaşmanın ilgi ve kaygı alt boyutlarında olduğu tespit edilmiştir. Düşünme stillerine göre geometri tutumun sadece kaygı alt boyutunda farklılaşmadığı görülmüştür. Düşünme stillerine göre uzamsal görselleme becerisinin ise sadece oluşturma alt boyutunda farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Uzamsal görselleme becerisi ile geometriye yönelik tutum arasında düşük bir ilişki tespit edilmişken, düşünme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Anahtar kelimeler: uzamsal yetenek, uzamsal görselleme, tutum, düşünme stili

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ KONYA EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	---	---

Öğrencinin	Adı Soyadı	Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA
	Numarası	098302051002
	Ana Bilim Dalı	İlköğretim
	Bilim Dalı	İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin İngilizce Adı	The Relationship Between Preservice Elementary Mathematics Teachers' Thinking Styles With Spatial Visualization Skills And Attitudes Towards Geometry

SUMMARY

This study was carried out to determine the relationship between Preservice Elementary Mathematics Teachers' thinking styles, spatial visualization skills and attitudes towards geometry. Also, it was searched whether the variables differ according to grade levels. In this research, the relationship between the pre-service teachers' thinking styles and their geometry attitudes and spatial visualization skills was designed in a relational survey model. The study was conducted with 572 pre-service teachers studying in the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades of a public university in the region of Anatolia. Purdue Spatial Visualization test was used to determine spatial visualization skills, mathematics process tool was used to determine thinking styles, and geometry attitude scale was used to determine attitude towards geometry.

As a result of the research, it was determined that the pre-service teachers' spatial visualization skills were moderate and their attitudes towards geometry were high. More than half of the teacher candidates have a harmonic thinking structure; differentiation in spatial visualization skills according to grade levels in terms of creation, rotation sub-dimensions and total score; according to the attitude towards

geometry, it was found that the differentiation was in the sub-dimensions of interest and anxiety. According to thinking styles, it was observed that geometry attitude did not differ only in anxiety sub-dimension. While there was a low correlation between spatial visualization skill and attitude towards geometry, no statistically significant relationship was found between thinking styles and grade levels.

Key words: spatial ability, spatial visualization, attitude, thinking style



TEŞEKKÜR

Etik değerlere olan bağlılığı, disiplini ve bilimsel bakış açısına sahip duruşundan etkilenerек yüksek lisans yapmaya niyetlendiğim ve çalışmamın her aşamasında fikirleri ve eleştirileri ile beni destekleyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Erhan ERTEKİN'e emeği ve sabrı için teşekkür ederim.

Yoğun çalışmaları arasında zamanlarını ayıran Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ, Arş. Gör. Tolga SEKİ'ye yardımları ve kıymetli fikirlerini benimle paylaştıkları için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Değerli eleştirileri ile yol gösteren jüri üyelerine de özel olarak teşekkür ederim.

İşlerine olan bağlılıkları ve öğrencileriyle olan ilişkilerine imrenerek öğretmenlik mesleğini seçmemde etkili olan; beni her koşulda destekleyen, maddi manevi emeklerini ödeyemeyeceğim sevgili anne ve babama; varlığıyla hayatıma disiplin katan ve yaşam enerjimi artıran canım kızıma, her türlü desteğiyle motivasyonumu ve gücümü artıran değerli eşime, kızımı emanet ederek içim rahat çalışmamı sağlayan annelerime kalbi teşekkürlerimi sunarım.

Gözlerindeki ışıktan ilham alarak kendimi mesleki anlamda sürekli geliştirme isteği duymama vesile olan değerli öğrencilerime; çalışmalarım sırasında destekleriyle moral bulduğum meslektaşlarım Halil RAY'a, Mevhibe ŞENEL'e ve iyi temennileriyle yanımda olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK	ii
YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL FORMU	iii
ÖZET	iv
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	6
1.3. Alt Problemler	6
1.4. Araştırmanın Amacı	6
1.5. Araştırmanın Önemi	7
1.6. Varsayımlar	8
1.7. Sınırlılıklar	8
1.8. Tanımlar	8
BÖLÜM II	10
KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
2.1. Düşünme	10
2.1.2. Matematiksel Düşünme	11
2.1.3. Krutetskii Düşünme Yapıları	14
2.1.3.1. Analitik Düşünme Yapısı	14
2.1.3.2. Geometrik Düşünme Yapısı	15
2.1.3.3. Harmonik Düşünme Yapısı	15

2.2. Görselleme	15
2.2.1. Uzamsal Yetenek.....	17
2.2.2. Uzamsal Görselleme Becerisi.....	21
2.3. Tutum.....	22
2.3.1. Geometriye Yönelik Tutum	24
2.4. İlgili Çalışmalar.....	25
2.4.1. Düşünme Stili ile İlgili Çalışmalar	25
2.4.2. Uzamsal Görselleme Becerisi ile İlgili Çalışmalar	29
2.4.3. Geometriye Yönelik Tutum ile İlgili Çalışmalar.....	32
BÖLÜM III.....	35
YÖNTEM.....	35
3.1. Araştırmanın Modeli	35
3.2. Çalışma Grubu.....	36
3.3. Veri Toplama Araçları	36
3.3.1. Purdue Uzamsal Görselleme Testi	36
3.3.2. Matematik Süreç Aracı	39
3.3.3. Geometri Tutum Ölçeği.....	42
3.4. Veri Toplama Süreci.....	42
3.5. Veri Analizi.....	43
BÖLÜM IV	45
BULGULAR.....	45
4.1. Araştırmanın 1. Alt Problemine İlişkin Bulgular	45
4.2. Araştırmanın 2. Alt Problemine İlişkin Bulgular	45
4.3. Araştırmanın 3. Alt Problemine İlişkin Bulgular	49
4.4. Araştırmanın 4. Alt Problemine Ait Bulgular.....	52
4.5. Araştırmanın 5. Alt Problemine İlişkin Bulgular	54
4.6. Araştırmanın 6. Alt Problemine Ait Bulgular.....	58

4.7. Araştırmanın 7. Alt Problemine Ait Bulgular.....	60
4.8. Araştırmanın 8. Alt Problemine Ait Bulgular.....	63
BÖLÜM V	64
Sonuç, Tartışma ve Öneriler	64
5.1. Sonuçlar	64
5.2. Tartışma.....	66
5.3. Öneriler.....	70
KAYNAKÇA	72
EKLER	87
Ek 1. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar	88
Ek 2. Geometri Tutum Ölçeği İzni	90
Ek 3. Matematik Süreç Anketi	91
Ek 4. Purdue Uzamsal Görselleme Testi İzni.....	92
Ek 5. Uygulama İzin Belgesi	93
Özgeçmiş	94

KISALTMALAR VE SİMGELER

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

NRC : National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

OECD: Organisation for Economic Cooperation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi)

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TDK : Türk Dil Kurumu

TIMSS: Third International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması)

n : Öğrenci sayısı

\bar{x} : Grup ortalaması

ss : Standart sapma

p : Anlamlılık düzeyi

η^2 : Etki büyüklüğü değeri

χ^2 : Ki Kare Değeri.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Sınıflara Göre Dağılımı.....	36
Tablo 2. Purdue Uzamsal Görselleme Testine Ait Güvenirlik Sonuçları	39
Tablo 3. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları	42
Tablo 4. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stillerine Göre Dağılımı.....	45
Tablo 5. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerine Ait Betimsel Analizler	46
Tablo 6 .Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	47
Tablo 7. Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları	48
Tablo 8. Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerinin Düşünme Stillerine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	50
Tablo 9. Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerinin Düşünme Stillerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları	51
Tablo 10. Düşünme Stillerine Ait Betimsel Analizler	53
Tablo 11. Düşünme Stillerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	53
Tablo 12. Düşünme Stillerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları	53
Tablo 13. Uzamsal Görselleme Becerileri Düzeylerine Ait Betimsel Analizler	54
Tablo 14. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeylerinin Dağılımına Ait Bulgular	55
Tablo 15. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	56
Tablo 16. Uzamsal Görselleme Becerilerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları	57
Tablo 17. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeylerinin Düşünme Stillerine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	59
Tablo 18. Uzamsal Görselleme Becerilerinin Düşünme Stillerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları	59

Tablo 19. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeyleri İle Geometriye Yönelik Tutum	
 Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri.....	61
Tablo 20. Sınıf Düzeyleri İle Düşünme Stilleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	63



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumundan bahsedilmiş; problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıklar, varsayımlar ve tanımlar verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Eğitimin amacı topluma faydalı bireyler yetiştirmektir (Baki, 2008). Çağın gerektirdiği yeterliliğe sahip, sorunlarla baş edebilen, içinde yaşadığı dünyayı anlamlandıran, öğrendiği bilgileri günlük hayata uyarlayabilen, akıl yürütme ve problem çözme becerisine sahip bireyler yetiştirmek önemlidir (Ünlü, 2014). Matematik hem bilimde hem de günlük sorunların çözümünde sayma, hesaplama, çizme, ölçme gibi imkanlar sağlayan, mantıklı düşünmeyi geliştiren, zihni açan, dünyayı anlamlandırmada ve medeniyeti geliştirmede başvurulan kıymetli bir araçtır (Baykul, 2009). Bu sebeple matematik eğitimi çok önemlidir (Taşova, 2011).

Ülkemiz uluslararası değerlendirmelerde katılımcı ülkeler arasında alt sıralarda yer almaktadır (TIMSS, 1999 ile TIMSS, 2003'ten aktaran Ünlü, 2014; PISA, 2003; PISA, 2015). Yapılan bir çalışmada Türkiye'deki öğrencilerin %51,3'ü matematik okuryazarlık alanında alt yeterlik düzeyinde bulunduğu; bu oranın OECD ülkelerinde %23,4 iken, tüm ülkelerde %35,8 olduğu görülmüştür (PISA, 2015). Aynı çalışmada matematik okuryazarlık alanında üst yeterlik düzeyinde Türkiye'deki öğrencilerin sadece %2,01'i bulunurken; OECD'de %10,7, tüm ülkelerde %8,2 üst yeterlik düzeyinde öğrenci bulunduğu görülmüştür. Matematik okuryazarlık performansının ise 2012 ve 2009 PISA performanslarına göre daha düşük olduğu belirtilmektedir. Bu çarpıcı bir sonuçtur. OECD tarafından yürütülen yetişkin becerileri araştırmasında 16 ile 65 yaş aralığındaki yetişkinlerin sözel beceriler, sayısal beceriler ve teknoloji zengin ortamda problem çözme becerileri yönünden OECD ülkeleri ile kıyaslandığında ortalamanın altında kaldığı tespit edilmiştir. (OECD, 2016). Bunun yanı sıra eğitim düzeyi ile yeterlilikler arasındaki ilişkinin de diğer ülkelere göre düşük olduğu belirtilmiştir. Ülkemizde verdiğimiz eğitimin çağı takip

etmekte ve çağa uygun insan yetiştirmekte yeterli olmadığı anlaşılmaktadır (Baykul, 2009). PISA 2015 raporunda okul dışında eğitime ayrılan vaktin başarı ile ters orantılı olduğu görülmüştür. Finlandiya, Almanya gibi okul dışında eğitime ayrılan vaktin düşük olduğu ülkeler sıralamada üstlerde yer alırken; Tunus, Dominik Cumhuriyeti gibi ülkeler alt sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç okulda yapılan öğrenme faaliyetlerinin, okul dışında yapılan öğrenme faaliyetlerinden daha etkili olduğunu göstermektedir (PISA, 2015).

Okul matematiği mantıksal çıkarımlarda bulunma, keşfetme, bulma, karar verme, matematiksel yöntemleri kullanarak problem çözme ve sorumluluk alma gibi becerilerin kazanılmasını sağlayacak yeterlilikte olmalıdır (Baki, 2008). Matematik eğitimi matematiği sadece bilen değil, uygulayabilen, iletişim kuran, problem çözebilen ve bunlardan zevk alan, matematiksel düşünebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır (Olkun ve Toluk, 2004). Ülkemizde matematiğe dair becerilerin düşük olması altta yatan nedenlerin araştırılmasını gerekli kılmıştır (Ünlü, 2014).

Matematiksel düşünme becerisi kazandırmak matematik eğitiminin temel amaçlarından biridir (Baki, 2008; Baykul, 2009). Matematiksel düşünme, kişilerin matematiksel bilgileri ve kavramları kullanarak tahmin etme, ispatlama, genelleme, hipotez kurma, test etme, yeni bilgiler üretme ve elde edilen bilgileri yorumlayabilme şeklinde tanımlanmaktadır (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Matematiksel düşünmeye ait bu süreçler kişiden kişiye değiştiği gibi aynı kişide zamana ve duruma göre de değişebilmektedir (Tekin, Özmutlu ve Erhan, 2009). Beceriler kişiden kişiye farklılık göstermektedir ve bireyseldir (Taşova, 2011). Ayrıca becerilerin bileşenleri de kendi içinde benzerlik ve farklılıklara sahiptir (Krutetskii, 1976). Matematiksel düşünmeye dair çeşitli sınıflandırmalar mevcuttur (Krutetskii, 1976; Clements, 1982'den aktaran Zaskis, Dubinsky ve Dautermann, 1996; Burton, 2001; Ferri, 2003'ten aktaran Alkan ve Bukova-Güzel, 2005; Duffin ve Simpson, 2006'dan aktaran Köse, 2018). Bazı kişiler görsel kullanımı ve şekiller yardımıyla daha kolay öğrenirken; bazıları ise kavramlar, yapılar ve bunların ilişkileri, algoritmalarıyla ilgilenerken öğrenme eğilimindedirler (Taşova, 2011).

Matematiksel düşünme stilleri genel olarak problem çözüm süreçlerindeki görsel çözüm yöntemini kullanma tercihleri üzerine şekillenmiştir (Krutetskii, 1976; Clements, 1982; Suwarsono, 1982; Presmeg, 1985; Burton, 2001; Ferri, 2003'ten

aktaran Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Çözüm yöntemleri görsel ve görsel olmayan şeklinde kategorize edilmiştir. Görsel çözüm yöntemleri sembolik ve sözel (cebirsal ve sayısal temsiller); görsel çözüm yöntemleri ise figür, şema, tablo, resim, grafik, zihinde canlandırma temsilleri olarak belirtilmiştir (Çilingir-Altınar, 2018). Krutetskii (1976) zihnin görsel-resimsel bileşenlerinin öne çıktığı geometrik ve sözel-mantıksal bileşenlerinin öne çıktığı analitik düşünme stillerinden bahsetmiştir. Analitik düşünme stiline sahip kişiler soyut bir düşünce tarzı benimsemişlerdir, geometrik düşünme stiline sahip kişiler ise görsel bir düşünce tarzını benimsemişlerdir. Bu iki düşünme biçimi keskin sınırlarla ayrılamadığı gibi her iki düşünme stilini birlikte benimseyen harmonik düşünme stili olarak üçüncü bir düşünme stili de mevcuttur (Taşova, 2011). Öğrencilerin sahip olduğu düşünme ve öğrenme stillerini belirlemek ve bunlara göre düzenlemeler yapmak öğrenci başarısını olumlu yönde değiştirecektir (Carbo, 1980 aktaran Taşova, 2011:4).

Soyut kavramların öğrenilmesi, içselleştirilmesi zordur ve matematik soyut bir alandır; dolayısı ile matematiğin somutlaştırılması bu zorluğu aşmaya yardımcı olabilir (Baykul, 2009). Görselleme matematik öğretiminde güçlü bir alternatif kaynaktır (Konyalıoğlu, 2003). Soyut şeyleri daha az soyuta veya somut hale dönüştürür (Taşova, 2011). Problem çözümünde çok önemli bir beceridir (Zimmermann ve Cunningham, 1991'den aktaran Sevimli, 2009) ve matematik eğitiminin özellikle de matematiksel muhakemenin vazgeçilmez bir bileşenidir (Duatepe vd. 2005). Matematik eğitiminin önemli bir bileşeni olan görselleme; dış temsiller, zihinsel imgeler, görselleme süreci ve görselleme becerileri olmak üzere dört ana ögeden oluşmaktadır (Gutierrez, 1989). İmge duyu organlarıyla hissedilmeyen bir şeyin zihinsel faaliyetlerle algılanması (zihinsel imge) ile ya da zihinde bir resim şeklinde (görsel imge) oluşur (Gutierrez, 1989). Uzamsal düşünme; hatırlama, kodlama, dönüştürme ve karşılaştırma yeteneğidir (Lohman, 1979). Uzamsal düşünme problem çözerken kişinin problemi betimleyen şekiller çizmesine, sözel problemleri zihinde canlandırabilmesine yardımcı olur (Turğut, 2007). Uzamsal düşünme uzamsal yetenek kavramıyla ilişkilidir; fakat uzamsal yetenekten daha geniş bir kavramdır (NRC, 2005).

Uzamsal yetenek birbirinden farklı tanımlara sahiptir (Eliot ve Smith, 1983). Bunun yanı sıra uzamsal yetenek kavramı yerine uzamsal zeka, uzamsal görselleme,

görsel-uzaysal yetenek, gibi kavramlar da kullanılmaktadır (Turğut ve Yılmaz, 2012). Uzamsal yetenekle ilgili bir diğer karışıklık ise beceri mi yoksa yetenek mi olduğuna dair fikir ayrılıklarıdır (Günhan vd. 2009). Thurstone (1938) uzamsal yeteneği cisimlerin zihinde görüntülerinin oluşturulması, değişikliklerin zihinde canlandırılması, yorumlanması ve genelleme yapılması şeklinde açıklarken (Aktaran Kayhan 2005); French (1951) benzer şekilde uzamsal yeteneği nesnelere 3 boyutlu biçimde zihinde kavranması ve zihinde hareket ettirebilme becerisi olarak kabul etmiştir. Lohman (1979) uzamsal yeteneği zihinde soyut bir görüntü oluşturmak, bu görüntüyü akılda tutmak ve hareket ettirebilmek şeklinde tanımlamıştır. Lord (1985) uzamsal beceriyi görüntülerin zihinde tamamlanması ve bu görüntülerin farklı durumlarda değerlendirilebilmesi becerisi şeklinde ifade etmiştir. O halde uzamsal yetenek görsel bilginin algılanıp ve zihinde dönüştürülmesini sağlayan önemli bir beceridir (Rafi ve Samsudin, 2009).

Uzamsal yeteneğin alt boyutları konusunda fikir birliği yoktur (McGee, 1979). Örnek olarak Maier (1998) uzamsal yeteneği beş alt boyutta (uzamsal algı, uzamsal yönelim, zihinde döndürme, uzamsal ilişkiler, uzamsal görselleme) incelerken, Linn ve Petersen (1985) üç alt boyutta (uzamsal görselleme, zihinde döndürme, uzamsal algı) incelemiştir. Bazı araştırmacılar (McGee, 1979; Tartre, 1990; Clements, 1998; Sorby, 1999) ise iki alt boyutta (uzamsal görselleme, uzamsal yönelim) incelemiştir. Birçok araştırmacının üzerinde durduğu uzamsal yeteneğin en karmaşık bileşeni uzamsal görselleme becerisidir (Okagaki ve Frensch, 1996).

Uzamsal görselleme becerisi geometride önemli bir beceridir (Clements ve Battista, 1992). Geometrik şekilleri anlamlandırmak, parça-bütün ve parça-parça arası ilişki kurmak ve cisimlerin zihinde dönüşümlerini yapabilmek için uzamsal görselleme becerisi gereklidir (Kösa, 2011). Uzamsal görselleme becerisi nesnelere parçalarının hareketlerinin ardından durumlarının görselleştirilmesi, bir nesnenin katlanması ve açılması, uzayda nesnelere ilişkisel olarak konumundaki değişikliğin zihinde canlandırılabilmesi, uzamsal bir örüntünün başka bir şekilde düzenlenmesi ve üçüncü boyutta hareketin zihinde canlandırılması ve zihinde nesnelere manipüle edilebilmesi becerisidir (McGee, 1979). Farklı olarak Turğut (2007) uzamsal görselleme becerisinde bir perspektif değişiminin söz konusu olduğunu, cisim sabit dururken izleyenin hareketli olduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalar uzamsal

görselleme becerisinin geometri ve matematiğin yanı sıra çeşitli alanlarda başarıyı etkilediğini göstermektedir (Bulut ve Köroğlu, 2000; Tekin, 2007; Yurt, 2011).

Matematik ve geometri başarıları etkileyen etmenler sadece bilişsel düzeyde değildir (Ünlü, 2014). Öğrenmeler arasındaki farkın dörtte biri duyuşsal özelliklerden kaynaklanmaktadır (Bloom, 1979). Duyuşsal özellikler içinde tutum önemli bir yere sahiptir (Baykul, 2009). Tutum bir kişinin bir olay veya durum karşısında nasıl bir duruş, davranış sergileyeceğine yönelik duyuşsal bir özelliktir (Anıkaydın, 2017). Olumsuz tutum geliştirilen objeye karşı ilgi duymak, sevgi hissetmek, vakit ayırmak, merak beslemek çok zordur (Baykul, 2009). Dolayısı ile matematiğe ve alt alanı olan geometriye karşı öğrencilerin olumlu tutum kazanmalarını sağlamanın akademik başarıları için çok önemli olduğu söylenebilir. Özel olarak kişilerin geometriye, geometri ile ilgili faaliyetlere, geometri öğretmenlerine yönelik duygu, düşünce ve davranışlarını içeren eğilime geometriye yönelik tutum denir (Bindak, 2004). Öğrencilerin geometriyi öğrenebileceklerine dair olumlu duygu ve düşünce geliştirmesi geometriye yönelik tutumlarının olumlu olmasına ve bu da geometriyi öğrenme isteği ve başarıma çabası göstermelerine fayda sağlaması açısından önemlidir (Günhan ve Başer, 2007).

Literatür incelendiğinde düşünme stillerinin; temsil kullanımı, modelleme, uzamsal yetenek, problem çözme, akademik başarı gibi konularla çalışıldığı, mühendislik öğrencileri, görme engelli bireyler, demografik özellikler gibi farklı açılardan ele alındığı görülmüştür (Sağlam ve Bülbül, 2010; Hitaşova, 2011; Özhan-Turan, 2011; Sevimli, 2013; Kardeş-Birinci, 2016; Olgun, 2016; Uçuş, 2017; Çilingir-Altınır, 2018). Uzamsal görselleme becerisi; teknoloji destekli eğitim, akademik başarı, farklı öğretim stilleri, demografik özellikler, zeka oyunları, bilgisayar oyunları, mühendislik, akıl yürütme süreçleri, ölçek geliştirme gibi çok çeşitli konularla çalışılmıştır (Güven, 2008; Sevimli, 2009; Uygan, 2011; Eryılmaz-Çevirgen, 2012; DüNDAR, 2014; Sıki, 2014; Turğut, Yenilmez ve Balbağ, 2017). Geometriye yönelik tutum konusunda okul türü, cinsiyet, sınıf düzeyi, yapılan öğretim metodunun etkisi, öğrenme stili, düşünme stili, akademik başarı, uzamsal görselleme, ölçek geliştirme gibi konularda çalışmalar yapılmıştır (Bindak, 2004; Peker ve Yüksel, 2005; Boyraz, 2008; Yıldırım, 2009; Özkeleş-Çağlayan, 2010; Ünlü, 2014). Literatürde duyuşsal ve bilişsel özellikleri birlikte çalışan araştırma

sayısı sınırlıdır (Ünlü, 2014). Bunun yanı sıra düşünme stili, uzamsal görselleme becerisi ve geometriye yönelik tutumu birlikte çalışan bir araştırmaya rastlanmamıştır.

1.2. Problem Cümlesi

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri, uzamsal görselleme becerileri ve geometriye yönelik tutumları arasında ilişki var mıdır, varsa ne düzeydedir?

1.3. Alt Problemler

1. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
3. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları düşünme stillerine göre farklılaşmakta mıdır?
4. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
5. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?
6. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri düşünme stillerine göre farklılaşmakta mıdır?
7. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri ile geometriye yönelik tutumları arasında ilişki var mıdır, varsa ne düzeydedir?
8. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında ilişki var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin ve geometriye yönelik tutumlarının hangi düzeyde olduğunu ve hangi tür düşünme stillerine sahip olduklarını belirlemek; sınıf düzeyine göre uzamsal görselleme becerileri ve geometri tutumları açısından bir farklılık olup olmadığını

tespit etmek amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının düşünme stillerine göre geometriye yönelik tutumları ve uzamsal görselleme becerileri açısından bir farklılık olup olmadığını tespit etmek araştırmanın bir başka amacını oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri ile geometriye yönelik tutumları ve düşünme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında ilişki bulunup bulunmadığı, ilişki var ise ne düzeyde olduğu araştırmanın amaçları arasındadır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitimi matematiği sadece bilen değil, uygulayabilen, iletişim kuran, problem çözebilen ve bunlardan zevk alan, matematiksel düşünebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır (Olkun ve Toluk, 2004). Ülkemizde matematiğe dair becerilerin düşük olması altta yatan nedenlerin araştırılmasını gerekli kılmıştır (Ünlü, 2014). Başarıyı etkileyen faktörler bireyseldir ve kişiden kişiye değişir (Krutetskii, 1976). Dolayısı ile başarıyı etkileyen bireysel özelliklerin ve aralarındaki ilişkilerin tespit edilmesi önemlidir.

Aynı olaya farklı kişiler tarafından farklı tepkiler verildiği, aynı konunun farklı kişiler tarafından zor ya da kolay diye nitelendirildiği görülmektedir. Hatta benzer seviyede matematiksel beceriye sahip kişiler bile yapı ve olayları anlama, açıklama, yorumlama konusunda farklı yöntemler kullanmaktadırlar. Bu matematiksel düşünmenin yapısal farklılıklarının olduğunu ve kişilerin farklı yönlerinin öne çıkabileceğini göstermektedir (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Ayrıca öğretmenlerin büyük bir kısmının bir konuyu öğrenciliklerinde nasıl öğrendilerse o şekilde öğretme eğiliminde oldukları bilinmektedir (Ersoy, 2002). Bu durumda etkili bir matematik eğitimi için öğretmenin hem kendi düşünme stiline hem de öğrencisinin düşünme stiline farkında olması ve ders tasarımını ona göre yapması önemlidir (Birkey ve Rodman, 1995'ten aktaran Kardeş-Birinci, 2016).

İçinde bulunduğumuz uzayı anlamak için uzamsal becerilere sahip olmak çok önemlidir (Clements, 1998). Araştırmalara göre uzamsal yetenek ve becerilerin sadece geometri ve matematikte değil diğer birçok alanda gerekli ve önemli özellikler olduğu anlaşılmaktadır (Delialioğlu ve Aşkar, 1999; Bulut ve Köroğlu, 2000; Tekin, 2007; Yolcu ve Kurtuluş, 2010; Yurt, 2011). Öğrencilerin bilişsel özelliklerinden olan uzamsal görselleme becerisinin hangi değişkenlere göre

farklılaştığını ve farklı değişkenlerle ilişkisini belirlemenin matematik ve geometri başarısı hakkında önemli bilgiler vereceği düşünülmektedir.

Başarıyı etkileyen önemli etmenlerin başında duyuşsal özellikler gelmektedir (Yenilmez ve Uygan, 2010). Geometri eğitiminde birçok zorlukla karşılaşılmaktadır (Clements ve Battista, 1992). Bu zorlukların başında da geometriye yönelik olumsuz tutum ve duygular gelmektedir (Yenilmez ve Uygan, 2010). Bir öğrencinin bir derse/konuya karşı olan olumsuz tutumunu aşmadan öğrenmeyi sağlamanın zor olduğu söylenebilir. Dolayısı ile geometri öğretiminde bireylerin geometriye yönelik tutumlarını belirleyecek ve bu anlamda yol gösterici çalışmalar gerçekleştirmenin önemli olduğu düşünülmektedir.

Literatüre bakıldığında düşünme stilleri, uzamsal görselleme becerileri ve geometriye yönelik tutuma dair çalışmaların bahsi geçen değişkenlerin ikili kombinasyonlarını içerdiği; bu üç değişkeni birlikte ele alan çalışmanın ise olmadığı tespit edilmiştir. Bu anlamda literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

1.6. Varsayımlar

Öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlarla gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları kabul edilmiştir.

1.7. Sınırlılıklar

Araştırma Necmettin Erbakan üniversitesi eğitim fakültesinde 2016 yılında öğrenim gören öğretmen adaylarıyla sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Düşünme stili: İnsanların sahip oldukları yetenekleri kullanma şekli, tercih edilen düşünme yöntemi (Sternberg, 1997).

Çalışmada Presmeg (1985) tarafından Krutetskii (1976) düşünme yapılarına göre geliştirilmiş Matematik Süreç aracı kullanılmıştır. Dolayısı ile bu ölçeğin belirlediği analitik, harmonik ve geometrik düşünme kategorileri çalışmadaki düşünme stillerini oluşturmaktadır.

Uzamsal yetenek: Genel anlamıyla uzaydaki nesnelerin zihinde canlandırılabilmesi, farklı acılardan tanınabilmesi, bütün olarak ya da parçalarının ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi yeteneklerinin bütünü (Yıldız, 2009).

Uzamsal görselleme: Nesnelerin parçalarının hareketlerinin ardından durumlarının görselleştirilmesi, bir nesnenin katlanması ve açılması, uzayda nesnelerin ilişkisel olarak konumundaki değişikliğin zihinde canlandırılabilmesi, uzamsal bir örüntünün başka bir şekilde düzenlenmesi ve üçüncü boyutta hareketin zihinde canlandırılması ve zihinde nesnelerin manipüle edilebilmesi yeteneğidir (McGee, 1979).

Çalışmada Purdue Uzamsal Görselleme Testi kullanılmış ve ölçeğin alt boyutu olan oluşturma, döndürme ve görünüm becerileri uzamsal görselleme becerisinin bileşenleri olarak kabul edilmiştir.

Tutum: Kişinin herhangi bir duruma, nesneye, kişiye ya da olguya karşı davranışlarını oluşturan eğilimdir (Bindak, 2004).

Çalışmada Bindak'ın Geometri Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin alt boyutları olan ilgi, zevk ve hoşlanma, kaygı ve kaçınma bileşenleri bu çalışma için geometriye yönelik tutumun bileşenlerini oluşturmaktadır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde düşünme, düşünme stilleri, matematiksel ve uzamsal düşünme, uzamsal yetenek, uzamsal görselleme ve geometriye yönelik tutum hakkında kavramsal bilgiler verilmektedir. Ayrıca bu araştırmanın konusuyla bağlantılı olduğu düşünülen yurtiçi ve yurtdışı çalışmalara da yer verilmiştir.

2.1. Düşünme

Düşünme “karşılaştırmalar yapma, ayırma, birleştirme, bağlantıları ve biçimleri kavrama yetisi; duyum ve izlenimlerden, tasarımlardan ayrı olarak aklın bağımsız ve kendine özgü durumu, tefekkür” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2019). Baron (2000) düşünmenin olasılıklar arasından bir seçim yapmak olduğunu (aktaran Kükey, 2018); Rogoff (1990) ise bir hedefe yönelik işlevsel davranışlar bütünü olduğunu belirtmiştir. Düşünme, problem çözmenin olduğu her durumda gerçekleşmektedir (Goldman, 2002’den aktaran Kükey, 2018). Dolayısı ile bir hedefe ilerlerken karşılaşılan zorlukları bertaraf etmek için gösterilen çaba düşünme eyleminin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Bingham, 1973).

Düşünme bilişseldir ve davranışlar vasıtasıyla açığa çıkar; bu bilişsel düzeyde mevcut bilgilerin manipülasyonu gerçekleşir, düşünme mevcut bilgiyi aşar, ilerler ve problemin çözümüne ulaşılır (Mayer, 1992). Bilginin işlendiği (akıl yürütme, problem çözme, soyutlama, değerlendirme vb.) zihinsel süreçler düşünmeyi oluşturur (Solso, Maclin ve Maclin, 2008’den aktaran Kükey, 2018).

Düşünme; eğitim, felsefe, psikoloji gibi alanların temelini oluşturan bir faaliyettir (Özhan-Turan, 2011). Bir problemi çözme, bir sorunu aydınlatma, beklentilerimize ters düşen bir gözlemi açıklama çabasında gerçek manada bir düşünme faaliyeti kendini gösterir (Yıldırım, 2014). Hemen her insan düşünme eylemini gerçekleştirir ve karar vermek, problem çözmek, açıklama yapmak gibi davranışlarda bulunur (Hughes ve Lavery, 2004’ten aktaran Kükey, 2018). Özellikle problem çözme eyleminin gerçekleştiği her durum için düşünme eyleminin gerçekleştiğini söyleyebiliriz (Goldman, 2002’den aktaran, Kükey, 2018). Düşünme

hava gibi su gibi önemli bir ihtiyaçtır (Semerci, 1999). Düşünmenin bu denli önemli oluşu kaçınılmaz bir şekilde düşünme gücünün verimini artırabilmek için düşünmenin tanımı ve düşünme süreçleri üzerinde çalışmalara yol açmıştır (Kükey, 2018). Düşünmeyi ürün-sonuç olarak görenlerin yanı sıra süreç olarak kabul edenler de vardır (Doğan, 2010). Burada düşünceyi ürün veya sonuç olarak kabul edenlerin davranışçı yaklaşımı benimsedikleri; süreç olarak kabul edenlerin ise bilişsel yaklaşımı benimseyen araştırmacılar oldukları söylenebilir (Duran, 2005).

2.1.2. Matematiksel Düşünme

Tall (1995) etrafımızdaki nesnelere fark edip, nesnelere birbirleriyle olan ilişkilerini anlamlandırma çabasıyla matematiksel düşünmenin başladığını ifade etmiştir. Farkında olsun ya da olmasın insanlar hayatları boyunca karşılaştıkları problemlerin çözümünde matematiksel düşünmeyi kullanırlar (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Düşünme nasıl ki doğruya ulaşma, problem çözme, sorunu açıklama, var olan çözümlerin doğruluğunu teyid etme, buluş yapma, kanıtlama işi ise matematiksel düşünme de aynı amaca hizmet eden ve benzer özellikler gösteren bir eylemdir (Yıldırım, 2014).

Mason, Burton ve Stacey (1998) düşünme eylemi gerçekleşirken matematiğe ait yöntem ve tekniklerin kullanılmasıyla matematiksel düşünmenin ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Başka bir deyişle karmaşık fikirlerin anlaşılmasını ve yönetilmesini sağlayan dinamik süreç matematiksel düşünmedir (Keith, 2000). Matematiksel düşünme bir düşünceden yeni bir düşünceye ulaşma işidir. Ulaşılan her yeni düşünce başka bir düşüncenin temeli, başlangıcıdır. Arada boşluk yoktur ve sürekli bir fonksiyon gibidir (Alkan ve Bukova-Güzel, 2005).

Alkan ve Bukova Güzel (2005)'in belirttiği matematiksel düşünmenin oluşum süreci şu şekilde özetlenebilir: Bir problem algılandıktan sonra ortaya koyulur ve irdelenir; ortaya koyulan bu olay veya olgu hakkında veri toplanır (düşünme, tanımlama, kavramlar arası ilişki kurma, deneme, grafik-çizelge oluşturma, örüntülere bakma), toplanan veri vasıtasıyla tahminde bulunulur. Hipotez kurulur ve test edilir, tahminler ispat edilir; başarılı ya da başarısız olma durumuna göre çıkarım yapılarak yeni bir düşünce üretilir.

Matematiksel düşünme içerik bilgisi”, “zihinsel operasyon”, “istek-eğilim” olmak üzere üç temel bileşenle oluşmaktadır (Tuna,2011). İçerik bilgisi ilk basamağı oluşturmaktır ve bütün bileşenler birbiriyle ilişkilidir (Tishman, Jay ve Perkins, 1993). Matematiksel düşünmenin zihinsel operasyon bileşeni düşünme becerileri ve düşünme stillerini içermektedir (Tuna, 2011). Düşünme kişiye özgüdür ve her birey farklı düşünme stillerine sahiptir (Taşdemir, Taşdemir ve Geçer, 2016). Düşünme stilleri bir yetenek değil, tercih biçimidir (Sternberg, 2009). Zaman ve koşullara göre değişebilir (Köse, 2018).

Krutetskii (1976) matematiksel düşünme becerileri paradigmasını ortaya atmış ve orta düzeyde akademik başarı gösteren öğrenciler ile ileri düzeyde başarı gösteren öğrencileri birbirinden ayıran dokuz düşünme biçimini belirtmiştir. Bunlar matematiksel materyali biçimlendirme, matematiksel materyali genelleştirme, rakam ve sembollerle çalışabilme, sıralı ve düzgün mantıksal akıl yürütme, akıl yürütme sürecini kısaltma, zihinsel süreçleri tersine çevirebilme, bir zihinsel işlemden diğerine geçebilme, matematiksel hafıza, uzamsal kavramlardır ve problem çözümünde matematiksel açıdan yaratıcı öğrencileri belirlemede genel bir sınır belirtmektedir (Çilingir-Altınır, 2018).

Matematiksel düşünme stilleri genel olarak problem çözüm süreçlerindeki görsel çözüm yöntemini kullanma tercihleri üzerine şekillenmiştir (Krutetskii, 1976; Clements, 1982; Suwarsono, 1982; Presmeg, 1982; Burton, 2001; Ferri, 2003'ten aktaran Alkan ve Bukova-Güzel, 2005). Çözüm yöntemleri görsel ve görsel olmayan şeklinde kategorize edilmiştir. Görsel çözüm yöntemleri sembolik ve sözel (cebirsal ve sayısal temsiller); görsel çözüm yöntemleri ise figür, şema, tablo, resim, grafik, zihinde canlandırma temsilleri olarak belirtilmiştir (Çilingir-Altınır, 2018).

Burton (2001) matematiksel düşünme stilini üçe ayırmıştır:

Stil A (görsel), Stil B(analitik) ve Stil C (kavramsal). Görsel eğilimliler resimlerden yardım alırlar ve genellikle dinamik düşünme yapısındadırlar, analitik eğilimliler semboller ve formüllerden yardım alırlar, kavramsal düşünenler ise sınıflandırma yaparak ve fikirsal düşünceler yardımıyla çözüme ulaşırlar (Burton, 2001). Burton (2001) bu sınıflandırmaya ait ikili durumlar olduğunu da belirtmiştir. Örnek olarak Stil A/B kategorisine dahil bir öğrenci görsel olarak düşündüğünü, ispat yapması gerektiğinde daha çok cebire yöneldiğini belirtmiştir. Stil A/C hiç

görsel kullanmadan çözüm yapmayı düşünemediğini, farklı çözüm yollarını sınıflandırıp arasından seçim yaptığını belirtmiştir. Stil B/C kategorisindeki bir öğrenci ise uzay geometriyi yapamayacağını, cebirsel çözüm odaklı olduğunu ve hiyerarşi ve sınıflandırmalardan yardım aldığını belirtmiştir (Burton, 2001).

Ferri (2003) matematiksel düşünme stilini üçe ayırmış ve analitik düşünme stili, görsel düşünme stili ve bütünleşik düşünme stili olarak adlandırmıştır. Analitik düşünme stiline sahip kişiler, matematiksel durumları sembollerle veya sözel temsil yoluyla belirgin biçimde daha kolay anlarlar. Görsel düşünme stiline sahip kişiler matematiksel yapıları ve ilişkileri grafik, resim, şema gibi görseller kullanarak belirgin bir biçimde daha iyi anlamaktadırlar. Bütünleşik düşünme stiline sahip kişiler görsel ve analitik düşünme biçimlerini birlikte kullanabilirler. Bir yöntemden farklı bir yöntemeye geçiş yapmakta zorlanmazlar (Aktaran Alkan ve Bukova-Güzel, 2005),

Duffin and Simpson (2006), matematiksel düşünme stilini dört başlıkta incelemiştir. Yabancı, eski bilgiyle yeni bilgi arasında ilişki kurmadan yeni bilgiyi benimsemeyi tercih eder. Doğal, mevcut bilgi ile yeni bilgi arasında ilişki kurar. Uyum yeni bilgide özel bir yapı bulmak ister. Esnek her yeni durumda ihtiyaca göre uygun olan düşünme biçimini benimser.

Clements (1982) matematiksel düşünme stilini görselleyenler, görsellemeyenler ve karma şeklinde üçe ayırmıştır. Problem çözümünde görsel öğelerden faydalananlar görsel, sözlü açıklamalardan faydalananlar görsellemeyenler, her iki yöntemi de kullanan baskın bir tercihi olmayanlar ise karma olarak adlandırılmıştır.

Krutetskii (1976) matematiksel düşünme yapıları şeklinde adlandırdığı problem çözme tercihlerini analitik düşünme yapısı, harmonik düşünme yapısı ve geometrik düşünme yapısı şeklinde adlandırılarak üçe ayırmıştır. Bu düşünme yapılarını birbirinden tamamen ayırmak mümkün değildir (Taşova, 2011: 47). Analitik düşünme yapısında olan kişiler cebirsel çözüm tercihinde bulunurlar, geometrik düşünme yapısında olan kişiler görsel çözüm yöntemi kullanırlar, harmonik düşünme yapısındaki kişiler her iki çözüm yöntemini birlikte kullanabilir veya bu çözümlerden birine daha yatkın olabilirler (Krutetskii, 1976).

2.1.3. Krutetskii Düşünme Yapıları

Krutetskii (1976), kişisel farklılıkları incelerken “uzamsal yeteneği ne kadar gelişmiş” ve “bir problem çözümünde görselliğe ihtiyaç yokken bile şekil vb. görsel öğeleri kullanmış mı?” diye sorgulamıştır. Bu sorular matematik yeteneğinin gücünü, tamamını değil, türünü keşfetmek içindir. Elde edilen sonuçlara göre matematiksel düşünme analitik düşünme yapısı, geometrik düşünme yapısı ve harmonik düşünme yapısı olarak adlandırılmaktadır. Mantıksal, sözel açıklamalar kullanmak ya da görsel açıklamalar kullanmak birbirine üstünlüğü olan matematiksel yeteneğin daha iyi olduğunu gösteren durumlar değildir, sadece tercih belirtir. Ne kadar ayırım yapılsa da gruplar arasında çok kesin sınırlar yoktur. Ayrıca analitik düşünme sadece cebir konularında ya da geometrik düşünme sadece geometri konularında ortaya çıkar diye düşünülmemelidir. Burada problem durumu geometri de olsa sözel bir düşünme yapısı, benzer biçimde cebir problemine ait görsel bir düşünme yapısından da bahsedilir.

2.1.3.1. Analitik Düşünme Yapısı

Bu yapıya sahip bireylerde baskın bir biçimde mantıksal, sözel düşünme biçimi gözlenir (Presmeg, 1985). Soyut kavramlarla çalışmaya meyillidirler. Açık bir biçimde görsel öğelerin kullanımını gerektiren durumlarda dahi görsel öğeleri kullanmayı tercih etmezler. Somut veriyi mümkün olduğunca soyutlaştırmayı tercih ederler (Delice ve Taşova, 2012).

Krutetskii (1976)'nin çalışmasında bir dik üçgenin herhangi bir dik kenarı etrafında döndürülmesi neticesinde elde edilen şekil sorulduğunda analitik düşünme yapısındaki öğrenci şu şekilde cevap vermiştir:

“Bir dik üçgen hipotenüs olmayan kenarı etrafında döndürülürse, Şimdi düşünüyorum... En üst nokta dönmeyecektir. Bu taban olmayan kenarın üzerindedir. Diğer kenardaki noktalar eksenden farklı uzaklıklarda dönecektir. Fakat her biri eşit mesafeleri alacaktır. Mademki her biri eşit uzaklıkta, her biri bir çemberi temsil eder. Ve hep beraber bir daire oluşturur. Bu şu anlama gelir, altta bir daire ve en üstte bir nokta ve hipotenüs döndürüldüğünde bunları birbirine bağlar. Bir koni elde edilir, doğru mudur?” (Aktaran Taşova, 2011: 48).

2.1.3.2. Geometrik Düşünme Yapısı

Geometrik düşünme yapısına sahip kişiler baskın bir biçimde görselleme eğilimindedirler. Görsel öğelere ihtiyaç olmayan durumlarda bile şekil, şema vb. kullanırlar (Aspinwall vd., 1997). Soyut kavramları görsellerle temsil ederler. Geometrik düşünme yapısına sahip kişiler kavram ve tanım analizinden daha çok grafik ve çizimlerin analizlerini daha kolay gerçekleştirirler (Hacıömeroğlu, Güzel, ve Kula, 2014).

Aynı soruya geometrik düşünme yapısına sahip bir kişi *“İşte, dönüş yolunu resmediyorum ve apaçık bir koni ortaya çıkıyor”* diye cevap vermiştir (Aktaran Taşova, 2011: 48).

2.1.3.3. Harmonik Düşünme Yapısı

Harmonik düşünme yapısına sahip kişilerde dengeli bir dağılım söz konusudur. Hem sözel, mantıksal hem de görsel öğeleri kullanabilme becerilerine sahiptirler. Farklı stiller arasında rahatlıkla geçiş yapabilirler. Problem çözümünde hem görsel hem de cebirsel işlemler yapabilirler. Her iki çözüm yolunu da kullanabilecekleri gibi analitik ya da geometrik ağırlıklı çözüm yöntemi de kullanabilirler (Taşova, 2011).

2.2. Görselleme

Görselleme ilk olarak psikologlar tarafından çalışılan, zamanla mühendislik, mimari, tıp, sanat, ekonomi ve kimya gibi alanlarda da önemli hale gelen bir konudur (Taşova, 2011). Grafik, resim, model, diyagram ve geometrik şekiller soyut kavramların görsellenmesine yarayan araçlardır ve soyut kavramlar ile fiziksel dünya arasında bağ kurulmasını kolaylaştırırlar (Konyalıoğlu, 2003). Günlük hayatta görsel öğelerle sıklıkla karşılaşılmaktadır; eğitimde bilhassa da matematik eğitiminde kavramları ve ilişkileri öğrencilerin gözünde canlandırmak amacıyla görselleme kullanılmalıdır (Sevimli, 2009).

Görselleme kişinin içsel yapısı ile duyuları aracılığıyla elde ettiği şeyler arasında güçlü bir bağ kurar (Zaskis vd., 1996’dan aktaran Delice, 2003). Soyut öğelerin somutlaştırılması (Krutetskii, 1976); görülmeyenin görünür hale gelmesi (Zimmerman ve Cunningham, 1991) görselleme ile mümkündür. Görselleme zihinsel görüntülerin, sezgilerin ve uzamsal becerilerin etkileşimi ile oluşur (Bishop, 1983).

Arcavi (2003)'ye göre doğru sembolik temsiller ile yanlış sezgisel düşünceler arasındaki çatışma görselleme ile çözüme ulaşmaktadır. Görselleme; zihinde, kağıt üzerinde ve bilgisayar cebriinde gerçekleştirilebilir (Nemirovsky ve Noble 1997'den akt. Delice, 2003).

Görselleme matematik öğretiminde güçlü bir alternatif kaynaktır (Konyalıoğlu, 2003). Soyut şeyleri daha az soyuta veya somut hale dönüştürür (Taşova, 2011). Problem çözümünde çok önemli bir beceridir (Zimmermann ve Cunningham, 1991'den aktaran Sevimli, 2009) ve matematik eğitiminin özellikle de matematiksel muhakemenin vazgeçilmez bir bileşenidir (Duatepe vd. 2005). Görselleme kağıt üzerinde ve bilgisayar cebriinde gerçekleşiyorsa dışsal bileşen, zihinde gerçekleşiyorsa içsel bileşen olarak kabul edilir (Nemirovsky ve Noble 1997'den akt. Delice, 2003). Matematik ve geometri eğitiminde görsellemeden yardım almak, öğrencilerin somut kavramlara ve somut yapılara farklı açılardan bakmasına imkan sağlamaktadır (Taşova, 2011).

Matematik eğitiminin önemli bir bileşeni olan görselleme; dış temsiller, zihinsel imgeler, görselleme süreci ve görselleme becerileri olmak üzere dört ana öğeden oluşmaktadır (Gutierrez, 1989). Dış temsiller (problemler vb.) zihinsel imge oluşumunu ve akıl yürütmeyi tetikleyen temsil çeşididir; bu temsiller kişi tarafından algılanır ve görsellemenin ana elemanı olan zihinsel imgelere dönüştürülür, görsel beceriler ve görsel uzamsal akıl yürütmeler vasıtasıyla çözüme ulaşılır ve bu süreçte yeni zihinsel imgeler, dış temsiller üretilebilir (Gutierrez, 1989).

İmge, uzamsal düşünme ve uzamsal yetenek; görselleme ile ilgili alt kavramlardır (Taşova, 2011). İmge duyu organlarıyla hissedilmeyen bir şeyin zihinsel faaliyetlerle algılanması (zihinsel imge) ile ya da zihinde bir resim şeklinde (görsel imge) oluşur (Gutierrez, 1989). Uzamsal düşünme; temsil ve sunum araçlarını ve akıl yürütme süreçlerini kullanmayı, uzamsal kavramları bilmeyi içeren bilişsel beceriler bütünüdür (Jo, Hong ve Verma, 2016). Cisimlerin yerleri, şekilleri, birbirleriyle ilişkileri ve hareketleri ile ilgilidir (Newcombe, 2010) ve temel olarak kodlama, anımsama, dönüştürme ve karşılaştırma yeteneğidir (Lohman, 1979). Uzamsal düşünmenin betimleyici, analitik ve çıkarımsal olmak üzere üç işlevi vardır. Betimleyici işlev nesnel arasındaki ilişkiyi, bu ilişkinin görünümünü betimler, analitik işlev nesnelin yapısının anlaşılmasını sağlar, çıkarımsal işlev ise nesnelin

dönüşümü ve görevleri ile ilgili sorulara cevap verir (NRC, 2005). Görselleme ile ilgili bir diğer alt kavram olan uzamsal yetenek ise nesnelerin zihinde döndürülmesi, nesnelerin farklı açılardan nasıl görüldüğünü ve diğer nesnelerle ilişkisini anlama becerisi şeklinde tanımlanabilir (Sutton ve Williams, 2007).

2.2.1. Uzamsal Yetenek

Uzayda nesnelerin nasıl algılandığı ile ilgili tanımlamalar Aristo'ya dayansa (Kök, 2012) da uzamsal yetenek ile ilgili ilk çalışma olarak Galton'un 1883'teki araştırmaları kabul edilebilir. Bu çalışmadan sonra uzamsal beceri araştırmacıların ilgisini çekmiş ve bu alanda birçok çalışma yapılmıştır (Kalay, 2015).

Uzamsal yetenek ile ilgili araştırmalar Eliot ve Smith (1983) tarafından tarihsel olarak üç aşamaya ayrılmıştır. Birinci aşama 1904-1938 yılları arasında uzamsal yetenek ile zeka arasında bir ilişkinin var olup olmadığı üzerine çalışmaların yapıldığı dönemdir. İkinci aşama 1938-1961 yılları arasında uzamsal yeteneğin alt faktörlerinin neler olduğu; bu alt faktörleri birbirinden ayırıcı özelliklerin neler olduğuna dair çalışmaların yoğunlaştığı dönemdir. Üçüncü aşama ise 1961-1982 yılları arasında uzamsal yetenek ve diğer yetenekler arasında bir ilişkinin var olup olmadığı ve uzamsal yeteneği ölçecek araçlarla yapılan çalışmaların sonuçlarının yorumlanması şeklinde çalışmaların yapıldığı dönemi kapsar (Turgut, 2007). 1982'den günümüze de teknolojik uygulamaların uzamsal zeka ile ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak dikkat çekmektedir (Strong ve Smith, 2002). Dolayısı ile 1982'den sonraki dönem dördüncü aşama olarak kabul edilebilir.

Uzamsal yeteneğin matematik eğitimiyle ilişkilendirildiği çalışmalar 1940'lı yılların sonlarında ortaya çıkmaya başlamıştır (Ünal, 2005). Cebir ve geometriye dair çeşitli konularda akademik başarı ve uzamsal yetenek arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Murray, 1949; Barakat, 1951; Wrigley, 1958).

Yetenek doğuştan sahip olunan; beceri ise sonradan eğitim yoluyla kazanılan ve geliştirilebilen özelliklerdir (Sorby, 1999). Uzam bir cismin uzayda kapladığı yer, cismin temel özelliği, vüsat olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Uzamsal yetenek ise farklı araştırmacıların farklı bakış açılarından ötürü çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (D'Oliveira, 2004).

Thurstone (1938) uzamsal yeteneği cisimlerin zihinde görüntülerinin oluşturulması, değişikliklerin zihinde canlandırılması, yorumlanması ve genelleme yapılması şeklinde açıklarken (Aktaran Kayhan, 2005); French (1951) benzer şekilde uzamsal yeteneği nesnelere 3 boyutlu biçimde zihinde kavranması ve zihinde hareket ettirebilme becerisi olarak kabul etmiştir. Lohman (1979) uzamsal yeteneği zihinde soyut bir görüntü oluşturmak, bu görüntüyü akılda tutmak ve hareket ettirebilmek şeklinde tanımlamıştır. Lord (1985) uzamsal beceriyi görüntülerin zihinde tamamlanması ve bu görüntülerin farklı durumlarda değerlendirilebilmesi becerisi şeklinde ifade etmiştir. O halde uzamsal yetenek görsel bilginin algılanıp ve zihinde dönüştürülmesini sağlayan önemli bir beceridir (Rafi ve Samsudin, 2009).

Bir cisim algılandığında, cisim belirli açılarla döndürüldüğünde son durumun nasıl olacağı belirlediğinde uzamsal yetenek ortaya çıkar (Gardner, 2011). Uzamsal yetenek nesnelere yer değiştirme, hareket ettirilmesi ve uzamsal konu ve ilişkilerde insanlara yardımcı olur (Kozhevnikov vd., 2007). Campell'a göre üç boyutlu düşünme, uzamsal akıl yürütme, zihinsel imgeleme, nesnelere zihinde manipüle etme ve hayal gücü becerilerinin bütünü uzamsal yeteneği oluşturur (Shepard, 2004).

Uzamsal yetenek ile ilgili tanımlara bakıldığında cisimlerin algılanması, zihinde canlandırılması, hareket ettirilmesi, dönüştürülmesi, aralarındaki ilişkinin kavranması gibi becerilerden bahsedildiği görülebilir. Ekstrom vd. (1976) uzamsal yeteneği; uzaydaki cisimlerde oluşan yeni durumlardaki yönelim ve uzamsal şekilleri kavrama yeteneği olarak tanımlamıştır (Aktaran Kösa, 2011). Cooper ve Reagan (1984) uzaydaki nesnelere uzamsal konumları ile aralarındaki ilişkileri kodlamada, dönüştürmede, üretmede ve hatırlamadaki yetkinlik; Satalich (1995) ise duyular sayesinde çevreyi algılama kabiliyeti ve cisimler arasındaki ilişkileri ve çevreyi öğrenmenin uzamsal yetenek olduğunu ifade etmiştir. Battista (1990) uzamsal yeteneğin zihinsel görüntüleri açıkça ifade edebilme ve zihinde hareket ettirebilme becerisi olduğunu belirtmiştir. Stockdole ve Possin (1998) bireyler ile çevreleri arasında ya da kendileri dışındaki cisimler arasında ilişki kurabilme yeteneğinin uzamsal yeteneği açıkladığını belirtmişlerdir. Eliot (1999) uzamsal problemlerin çözümünde yeteneklerimizin ve cisimlerin farkında olarak bunları kullanmanın; şekil, nesne ve çevreyi geniş bir şekilde ele almanın uzamsal yeteneğin göstergesi

olduğunu belirtmiştir. Olkun (2003) 2 ve 3 boyutlu uzayda nesnelerin ve parçalarının zihinsel olarak değiştirilmesi, hareket ettirilmesi ve düzenlenmesini gerektiren yeteneklerin tamamının uzamsal yetenek olduğunu belirtmiştir. Sutton, Williams (2007) cisimlerin zihinde döndürülmesi, farklı yönlerden görünümlerinin zihinde canlandırılması, uzayda cisimlerin birbirleriyle ilişkisinin kavranması becerilerinin bütününe uzamsal yetenek olarak adlandırmıştır.

Görüldüğü üzere birbirine benzer tanımlar bulunsa da alanda ortak kabul gören bir tanım yoktur (Kösa, 2011). D'Oliveira (2004) karışıklığın sadece tanımlarla sınırlı olmadığını, bileşenlerin sayısında bir fikir birliğinin bulunmadığını, uzamsal yeteneğin farklı adlarla bileşenlere ayrıldığını, uzamsal yeteneği ve alt bileşenlerini ölçen çok sayıda ölçek bulunduğunu ve bu durumların da karışıklığa yol açtığını belirtmiştir.

Literatür incelendiğinde farklı araştırmacıların uzamsal yeteneği farklı bileşenlere ayırdığı görülebilir. Maccoby ve Jacklin (1974) uzamsal yeteneği analitik faktör ve analitik olmayan faktör olarak ikiye ayırmıştır. Bazı araştırmacılar uzamsal yeteneği uzamsal görselleme ve uzamsal yönelim olarak iki alt boyuta ayırmıştır (McGee, 1979; Tartre, 1990; Clements, 1998; Sorby, 1999). Bazıları ise uzamsal yeteneği uzamsal görselleştirme, uzamsal yönelim, uzamsal ilişkiler şeklinde sınıflandırmıştır (Lohman, 1979; Contero vd. 2005). Uzamsal yetenek bazı araştırmalarda uzamsal görselleme ve uzamsal ilişkiler olarak iki alt boyuta ayrılmaktadır (Pellegrino vd., 1984; Olkun ve Altun, 2003). Linn ve Petersen (1985) ile Okagaki ve Frensch (1996) uzamsal görselleme, zihinsel döndürme ve uzamsal algı bileşenlerinden bahsetmişlerdir. Carroll (1993) uzamsal yeteneğin bileşenlerini uzamsal görselleme, uzamsal ilişkiler, bütünleştirme hızı, bütünleştirme esnekliği ve algısal hız olarak kabul etmiştir (Aktaran Turğut, 2007). Maier (1998) uzamsal görselleme, uzamsal ilişkiler, zihinsel döndürme, uzamsal yönelim, ve uzamsal algı bileşenlerinden bahsetmiştir. Kimura (1999)'ya göre ise bileşenler uzamsal görselleme, uzamsal yönelim, uzamsal algı, uyarıcı belleği, hedefleme ve nesne ayırt etme becerilerinden oluşmaktadır (Aktaran Yurt, 2011). Grande (1990) farklı olarak göz-beden eş güdümü, şekil zemin algısı, algısal süreklilik, uzayda konum algısı, uzaysal ilişkiler algısı, görsel ayırım ve görsel hafıza becerilerini bileşen olarak kabul etmiştir (Kösa, 2011).

Bahsi geçen bileşenlerin çeşitliliğini, benzer becerilerin farklı isimle adlandırılmasının, bazı becerilerin tek bir isimde bazılarının ise ayrı ayrı adlandırılmasının sebep olduğu da düşünülebilir. Uzamsal yetenek ile ilgili faktörlerin anlamlarına bakılacak olursa:

Analitik faktör, açılımı verilen cismin kapalı şeklini zihinde canlandırma gibi karmaşık becerilerden oluşur. Analitik olmayan faktör ise cisimlerin zihinde döndürülmesini gerektiren becerilerden oluşur (Kösa, 2011). Uzamsal yönelim üç boyutlu bir cisme farklı yönlerden bakan kişinin kafası karışmadan yapıyı anlayabilmesidir (McGee, 1979). Uzamsal ilişkiler bireyin 2 ve 3 boyutlu geometrik nesnelere zihninde döndürebilmesi ve farklı konumlanışlarını algılayabilmesidir (Olkun ve Altun, 2003). Göz beden eşgüdümü beden konumuna göre göz ile koordineli olarak noktaları kağıda yatay, dikey eğik doğrular çizilebilir; farklı zeminlerde üst üste çizilmiş şekiller içinden parçalarını ve ya istenen şekli bulma şekil zemin algısı olarak tanımlanmıştır. Büyüklükleri ve konumlarında farklılıklar olan şekilleri sıralama ve benzerlerinden ayırabilme becerisine algısal süreklilik; cismin uzaydaki konumunu anlayabilme becerisine uzayda konum algısı denir (Kösa, 2011). Birden çok nesnenin birbiriyle ilişkisini algılama becerisine uzamsal ilişkiler algısı; cisimlerin konumlarından bağımsız olacak biçimde ortak özelliklerini ve farklı yanlarını fark edebilme becerisine görsel ayırım; bir defa görülen görüntüleri ve özelliklerini hatırlayabilme ve görüntülerin birbirleriyle olan ilişkilerini açıklayabilme becerisi görsel hafıza olarak adlandırılmaktadır (Kösa, 2011). uzamsal algı farklı desenlerin olduğu bir görüntüde yatay-dikey konumları bilebilme, uyarıcı belleği cisimlerin konumlarını hatırlayabilme, hedefleme cismi istenen bir noktaya fırlatabilme, nesne ayırt etme karmaşık bir bütün içinde bir nesneyi ayırt edebilme olarak tanımlanmıştır (Kimura, 1999'dan aktaran Yurt, 2011). Literatürde en sık rastlanan bileşen olan uzamsal görselleme ise bir ya da birden çok parçadan oluşan iki ve üç boyutlu nesnelere ve bunların parçalarına ait görüntülerin, üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşacak yeni durumların zihinde canlandırılabilmesi becerileri şeklinde tanımlanabilir (Sevimli, 2009).

Eğitim psikolojisi ile ilgili bazı çalışmalarda uzamsal yetenek kavramı yerine uzamsal beceri kavramı kullanılmaktadır; çünkü beceri eğitimle kazanılabilecek bir

özelliğidir (Sorby, 1999). Bu çalışmada uzamsal yeteneği oluşturan alt bileşenler beceri olarak kabul edilmiştir.

2.2.2. Uzamsal Görselleme Becerisi

Uzamsal görselleme, uzamsal yeteneğin en karmaşık bileşenidir (Linn ve Petersen, 1985). Geometrik şekilleri anlamlandırmak, bütün ve parçalar arası ilişkiler kurmak, cisimleri zihinde dönüştürebilmek için uzamsal görselleme becerisine ihtiyaç duyulmaktadır (Kösa, 2011).

Uzamsal yetenek tanımında olduğu gibi uzamsal görselleme becerisinin tanımı farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde yapılmıştır (Çeker, 2018). Uzamsal görselleme becerisi tanımlanması en zor beceridir, bilgilerin çok aşamalı manipülasyonunu gerektirir (Okagaki ve Frensch, 1996). Zihinden kağıt katlama gibi karmaşık zihinsel dönüşümler yapabilmek (Lohman, 1979), iki ve üç boyutlu cisimleri ya da bu cisimlerin bir parçasını hayalinde hareket ettirebilmek ve anlamak (Clements, 1998), üç boyutlu nesnelerin farklı yön ve açılardan geometrik özelliklerinin ve görünümlerinin hayal edilebilmesi (Voyer, Voyer ve Bryden, 1995) uzamsal görselleme becerisi olarak tanımlanmıştır.

Kösa (2011), iki ve üç boyutlu cisimleri zihinde canlandırma, bu cisimleri farklı açılardan tanıyabilme, cisimleri zihinde hareket ettirerek oluşacak durumu gözünde canlandırabilme becerilerini uzamsal görselleme becerisi olarak tanımlamıştır. Linn ve Petersen (1985) uzamsal görselleme becerisini doğru çözümleri üretmek için çeşitli düzeyler gerektiğinde karmaşık uzamsal bilgileri düzenleyebilme becerisi olarak belirtmişlerdir (Aktaran Kösa, 2011).

Birçok araştırmacı uzamsal görselleme becerisinde özellikler hareket ve bu hareketi zihinde canlandırma becerilerine vurgu yapmıştır. Strong ve Smith (2002) uzamsal görselleme becerisini üç boyutlu uzayda cisimlerin farklı pozisyonlarda hareketlerini hayal etme veya nesnelere zihinde beceriyle hareket ettirebilme ve oynatabilme becerisi şeklinde açıklarken; Olkun ve Altun (2003) bir veya birden çok parçadan oluşan nesnelerin iki ve üç boyutlu uzayda hareket ettirilmesi sonucu oluşan yeni durumların zihinde canlandırılabilmesi becerisi şeklinde tanımlamışlardır. Benzer şekilde Yurt (2011) bir nesnenin belirli bir yönde hareket ettirilmesi sonucu nesnenin görünümünde oluşacak değişiklikleri doğru tahmin etme

becerisinin uzamsal görselleme becerisi olduğunu ifade etmiştir. Kayhan (2005) ise bir bütünün-yapının parçalarının hareketi sonucu yapıda meydana gelen değişimleri belirleme becerisi olarak tanımlamıştır.

Geniş olarak uzamsal görselleme becerisi nesnelerin parçalarının hareketlerinin ardından durumlarının görselleştirilmesi, bir nesnenin katlanması ve açılması, uzayda nesnelerin ilişkisel olarak konumundaki değişikliğin zihinde canlandırılabilmesi, uzamsal bir örüntünün başka bir şekilde düzenlenmesi ve üçüncü boyutta hareketin zihinde canlandırılması ve zihinde nesnelerin manipüle edilebilmesi becerisidir (McGee, 1979). Farklı olarak Turğut (2007) uzamsal görselleme becerisinde bir perspektif değişiminin söz konusu olduğunu, cisim sabit dururken izleyenin hareketli olduğunu belirtmiştir.

Farklı ölçme araçlarının kullanımının uzamsal görselleme becerisinin tanımlarındaki çeşitliliğe etki ettiği söylenebilir. Uzamsal görselleme becerisini ölçmek için MGMP, Purdue Uzamsal Görselleme Testi, Uzamsal Görselleştirme Testi, Minnesota Kağıt Formu Testi, Karmaşık Yetenek Testi, French Referans kiti gibi ölçme araçları kullanılmaktadır (Ünlü, 2014). Bu çalışmada uzamsal görselleme becerisini ölçmek için Prudue Uzamsal Görselleme Testi kullanılmıştır; oluşturma, döndürme ve görünümler becerileri uzamsal görselleme becerilerinin alt boyutları olarak kabul edilmiştir.

2.3. Tutum

Tutum kelimesi TDK sözlüğe (2019) göre “tutulan yol, tavır” biçiminde tanımlanmıştır. Tutum öğrenmeye etki eden duyuşsal faktörlerden biridir (Ünlü, 2014). Duyuşsal alan öğrenme-öğretme sürecine etki eden ve ihmal edilmemesi gereken çok önemli bir alandır (Işık, 2008). Tutum bir kişinin bir olay veya durum karşısında nasıl bir duruş, davranış sergileyeceğine yönelik duyuşsal bir özelliktir (Anıkaydın, 2017).

Kendisine karşı tutum sahibi olunan şey tutum objesi olarak adlandırılır. Kişiler insanlara, nesnelere, olaylara, inançlara, fikirlere karşı tutum sahibi olabilir. Her obje her birey için tutum objesi olmayabilir. Yani tutum bireye aittir; kişinin kendisi ile kendisi için anlam ifade eden obje arasındadır (Tavşancıl, 2002). Bir objenin bir kişi için tutum objesi olması o objenin psikolojik bir anlam ifade

etmesiyle mümkündür (Aydın, 1987'den akt. Tavşancıl, 2002). Kısaca tutum bireyin bir psikolojik objeye karşı duygu, düşünce ve davranış eğilimini oluşturur (Smith, 1968'den akt. Kağıtbaşı, (1999).

Tutum psikolojik bir nesneye karşı olumlu ya da olumsuz bir his derecelendirmesidir (Thurstone, 1967'den akt. Tavşancıl, 2002). Bireyin kendisine ait değerler bütününe göre bir kişiyi, olayı, nesneyi ya da durumu faydalı-zararlı, iyi-kötü taraflarıyla sezdiği ön düşünce şeklidir (Katz, 1967). Bireyler davranış öncesinde birçok ön eğilime sahip olsalar da bir ön eğilimin tutum olması için kalıcı ve sürekli biçimde örgütlenmesi gerekmektedir (Baysal, 1981). Bu görüşü Rokeach (1968) tutum, bir şeye karşı oldukça kalıcı biçimde örgütlenmiş inançlar bütünü şeklinde ifade etmiştir; Baron ve Byrne (1977) de tutumu oldukça organize olmuş uzun süreli inanç, davranış, duygu eğilimi olarak ele almışlardır (Aktaran Tavşancıl, 2002).

Tutumlar kendileri gözlenemese de gözlenebilen davranışlara yönelmemize sebep olan eğilimlerdir (Kağıtbaşı, 1999). Pehlivan (1997) tutumu etkileşimler sonucu kazanılan duygusal yaşantıların tepkiye hazır bir yapılanma meydana getirmesi şeklinde açıklamıştır. Tavşancıl (2002) tutumu şu şekilde özetlemiştir “Tutumlar yaşantılar sonucu oluşur, doğuştan değildir. Belirli bir süre devam edebilir gelip geçici değildir. Çevreyi anlamlandırmada yardımcıdır ve hata düzen katar. Belirli bir şeye karşı tutum oluştuktan sonra o şeye karşı yanlı bir bakış açısı oluşur. Tutumlar toplumsal da olabilir. Davranış gösterme biçimi değil eğilimdir; fakat tutumların neticesinde olumlu ve olumsuz davranışlar ortaya çıkabilir.

Tutumlar yaşantılar sonucu oluşur, doğuştan değildir (Tavşancıl, 2002). Kişilerin çevresiyle olan iletişimi vasıtasıyla kazandığı deneyimler ve edindiği bilgiler tutumun zihinsel bileşeni kapsamına girer (İnceoğlu, 2010). İnsanlar bildikleri şeylere karşı tutum sahibi olurlar (Baysal, 1980). Kişilerin bir nesne, kişi ya da konuya karşı olumlu olumsuz duygu beslemesi tutumun duygusal bileşenidir (Güney, 2015). Bir uyarana karşı sahip olunan davranış eğilimi tutumun davranışsal bileşenini oluşturmaktadır (İnceoğlu, 2010). Dolayısı ile tutum; çevre ile etkileşim sonucu hakkında bilgi ya da tecrübe sahibi olduğumuz bir uyarana karşısında, hissettiğimiz olumlu ya da olumsuz duygular etkisiyle belirli bir davranışa meyilli olma hali şeklinde açıklanabilir.

Tutumlar çocuklukta oluşmaya başlar (Kağıtbaşı, 1999) ve kendi deneyimlerinden daha çok ebeveynlerinin söz ve davranışlarından etkilenirler (Morgan, 1995). Hayata dair deneyimler arttıkça ve çocuk bir ergen bireye dönüştükçe ebeveynlerin etkisi azalmakta; 12-30 yaş arasında önce şekillenip ardından son halini almakta ve bu yaştan sonra dirençli bir hale gelmektedir (Tavşancıl, 2002). Tutumlar oldukça organize, kalıcı ve dirençli inançlar olmasına rağmen bireyin yeni bilgiler edinmesi, farklı tecrübeler kazanması, yeni ve farklı çevre ve uyaranlara maruz kalması sonucu değişmektedir (Davidoff, 1987).

2.3.1. Geometriye Yönelik Tutum

Bir derse karşı olumlu tutum geliştirmek başarıyı artırır (Taşdemir, 2008). İlgi, merak gibi özellikler tutumun içinde yer aldığından, tutum bireylerin öğrenme tarzını etkileme gücüne sahiptir (Atasoy, 2004). Aynı zamanda tutum öğrenmeye olan direnci ya da isteği dolayısı ile öğrenmeyi etkileyen önemli bir faktördür (Avcı, Coşkuntuncel ve İnandı, 2011). Carter ve Norwood (1997) başarıyı etkileyen durumların başında öğrencilerin tutumlarının yer aldığını; öğretmenlerin tutumlarının da öğrenci tutumlarını etkilediğini belirtmişlerdir.

Tutumun öğrenme öğretme sürecinde önemli olma sebeplerinden biri kalıcı ve sürekli oluşudur (Krech, 1965). Dolayısı ile bir öğrencinin bir derse/konuya karşı olan olumsuz tutumunu aşmadan öğrenmeyi sağlamanın zor olduğu söylenebilir. Çünkü tutumlar belirli bir süre devam eder, gelip geçici değildir (Tavşancıl, 2002). Akdemir (2006)'e göre öğrenciler bir konuyla ilgili öğrendiklerini unutabilirler; fakat o konuya karşı sahip oldukları tutumu unutmazlar.

Matematik ve matematiğin alt alanı olan geometride öğrencilerin zorlandığı bilinmektedir (Van Hiele-Geldof, 1984; Crowley, 1987; Ubuz, 1999; Üstün, 2003). Öğrencilerin karşılaştığı zorlukların sebeplerinden biri olumsuz duyuşsal özelliklerdir (Yenilmez ve Uygan, 2010). İlköğretimden üniversiteye kadar öğrencilerin çoğunun en çok matematik dersine karşı olumsuz duygulara özellikle de olumsuz tutuma sahip olduğu belirtilmektedir (Taşdemir, 2008).

Matematiği sevme-sevmeme, matematiğe ilgi duyma matematikten kaçınma, matematiğin faydalı ya da faydasız olduğu düşüncesi bir bütün olarak matematiğe yönelik tutumu oluşturmaktadır (Neale, 1969). Matematiğe yönelik bu tutumu ise öğretmenin dersi algılayışı ve anlatışı, öğrencinin benlik imajı, öğrencinin matematiğe yönelik duyguları ve çevredeki diğer kişilerin matematiğe karşı davranışları oluşturmaktadır (Yenilmez ve Özboyacı, 2003).

Özel olarak kişilerin geometriye, geometri ile ilgili faaliyetlere, geometri öğretmenlerine yönelik duygu, düşünce ve davranışlarını içeren eğilime geometriye yönelik tutum denir (Bindak, 2004). Geometriden hoşlanma hoşlanmama, geometrinin faydalı olup olmadığına dair inanışlar, kişinin geometride kendi başarısına dair görüşleri de geometriye yönelik tutum kapsamında değerlendirilir (Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz, 2016).

Öğrencilerin geometriyi öğrenebileceklerine dair olumlu duygu ve düşünce geliştirmesi geometriye yönelik tutumlarının olumlu olmasına ve bu da geometriyi öğrenme isteği ve başarıya çabası göstermelerine fayda sağlaması açısından önemlidir (Cantürk-Günhan ve Başer, 2007)

2.4. İlgili Çalışmalar

2.4.1. Düşünme Stili ile İlgili Çalışmalar

Taşova (2011) matematik öğretmen adaylarının sahip oldukları düşünme yapılarının (analitik, geometrik, harmonik) modelleme etkinlikleri sürecindeki başarıya ve uzamsal görselleme becerilerine olan etkisini araştırmıştır. İlk olarak matematik öğretmen adaylarının düşünme yapıları, uzamsal becerileri ve modelleme becerileri tespit edilmiştir. Ardından bireysel ve grup biçiminde modelleme etkinlikleri uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile modelleme etkinlikleri süreci incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin zihinde döndürme becerilerine göre daha zayıf olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının harmonik düşünme yapısına sahip olduğu, en az geometrik düşünme yapısına sahip öğretmen adayının bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Düşünme yapılarının toplam puan bazında modelleme etkinliklerindeki başarıyı etkilemediği ise çalışmanın bir başka sonucudur. Geometrik düşünme yapısına sahip öğretmen adaylarının uzamsal

görselleme ve zihinde döndürme testlerinde diğer düşünme yapılarına sahip öğretmen adaylarından daha başarılı olduğu görülmüştür.

Özhan Turan (2011) 12. sınıf öğrencilerinin düşünme yapılarına göre analitik geometri dersinde doğruların birbirlerine göre durumlarındaki temsil geçişlerini incelemiştir. İlk olarak öğrencilerin düşünme yapıları, analitik geometri başarıları ve temsiller arası geçiş başarıları belirlenmiş ve daha ayrıntılı incelemek amacıyla 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda bütün öğrencilerin soru hangi temsilde verildiyse ilk olarak o temsille çözmeye çalıştıkları görülmüştür. Formül ve şekil temsilleri arasındaki geçişlerde öğrencilerin başarı düzeylerinin düşük ve birbirlerine yakın olduğu tespit edilmiştir. harmonik düşünme yapısına sahip öğrencilerden geometrik düşünenlere yakın puan alanların geometrikler; puanı analitik düşünme yapısına sahip olanların puanına yakın olanların ise analitikler gibi düşündükleri görüşmeler sonucunda elde edilmiştir.

Delice ve Sevimli (2012) farklı düşünme yapısındaki öğrencilerin integral ile hacim hesabı yaparken çözüm tercihlerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin daha çok analitik çözüm yöntemini tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin çoğunun harmonik düşünme yapısına sahip olduğu, en az öğrenci sayısının ise görsel düşünme yapısına sahip öğrencilere ait olduğu görülmüştür. Farklı düşünme yapılarının problem çözme yaklaşımını ve başarısını doğrudan etkilemediği sonucu elde edilmiştir. Genel eğilimin cebirsel çözüm yöntemleri yönünde olduğu ve düşünme yapısına göre çözüm tercihlerinde anlamlı bir farklılaşma olmadığı tespit edilmiştir.

Sağlam ve Bülbül (2012) üniversite öğrencilerinin integral problemleri çözümlerindeki düşünme stratejilerini ve uygulanan öğretim deneyiyle öğrencilerin tercihlerindeki değişimi incelemişlerdir. Öğretim deneyinden önce öğrencilerin düşünme tercihleri tespit edilmiş ve tercihleri görsel yönde olmayan öğrencilerle dört haftalık öğretim deneyi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda tercihleri görsel yönde olmayan öğrencilerin görsel çözüm tercihlerinde farklı düzeylerde değişiklikler görülmüştür. Öğrencilere farklı bakış açıları kazandırmanın ve öğretimin her kademesinde görsel ve analitik stratejilerin etkileşimli olarak sunulmasının önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğrencilerdeki kavramsal eksikliklerin giderilmesinin görsel strateji kullanım tercihini artırdığı görülmüştür.

Sevimli (2013) farklı düşünme yapısına sahip ilköğretim matematik öğretmenliği Analiz 1 dersine kayıtlı öğrencilere Bilgisayar Cebiri Sistemi (BCS) ile yapılan öğretimin integral konusundaki temsil dönüşüm süreçlerine etkisini araştırmıştır. Altı haftalık bir uygulama için ön ve son testler uygulanmıştır. BCS grubundaki geometrik, harmonik ve analitik düşünen öğrencilerin geleneksel yöntem grubundaki öğrencilere göre temsil dönüşüm başarılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. BCS grubunda harmonik düşünme yapısındaki öğrencilerin; geleneksel grupta ise analitik düşünme yapısına sahip öğrencilerin kendi gruplarındaki diğer düşünme yapısına sahip öğrencilere göre temsil geçişlerinde daha başarılı olduğu görülmüştür.

Kardeş Birinci (2016) matematik öğretmenliği lineer cebir dersine kayıtlı öğrencilerin düşünme yapılarına göre lineer cebir kavramlarını anlama başarıları ve uzamsal becerilerini araştırmıştır. İlk olarak uzamsal görselleme becerileri, düşünme yapıları ve lineer cebir performansları belirlenmiş, ardından performanslarına göre seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin yarısının harmonik düşünme yapısına sahip olduğu; çeyreğinin analitik ve çeyreğinin geometrik düşünme yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin yarıdan fazlasının orta düzeyde uzamsal görselleme becerisine sahip olduğu, çeyreğinden azının ise uzamsal görselleme başarısının yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin düşünme yapılarının ve uzamsal görselleme becerilerinin, lineer cebir kavram ve anlama performanslarında farklılaşmaya sebep olduğu görülmüştür.

Olgun (2016) öğretmen adaylarının matematiksel düşünme yapılarını problem çözme performanslarını, görsel uzamsal yeteneklerini ve temsil kullanımlarını inceleyip aralarındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin yaklaşık yarısının harmonik düşünme yapısına sahip olduğu; diğer düşünme yapısına sahip öğrencilerin sayısının birbirine yakın, fakat geometrik düşünenlerin daha az olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının uzamsal yetenekleri sadece şematik temsil kullanımı ile anlamlı ve pozitif ilişkili bulunmuştur. Farklı düşünme yapısının problem çözme performansı ile ilişkili olmadığı; geometrik ve harmonik düşünenlerin şematik temsili daha fazla kullandığı belirtilmiştir.

Uçuş (2017) görme engelli öğrencilerin düşünme yapıları ve matematiksel iletişim süreçleri açısından elektronik metinle sunulan problem çözme performanslarını incelemiştir. Düşünme yapıları ve Cebir ve Geometri Testi performanslarına göre seçilen öğrencilerle elektronik ortamda yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre görme engelli öğrencilerin yaklaşık üçte ikisinin analitik düşünme yapısına sahip olduğu, üçte birinin harmonik ve geometrik düşünme yapısına sahip olduğu bu öğrencilerden de sadece birinin geometrik düşünme yapısına sahip olduğu görülmüştür. Analitik ve geometrik düşünme yapısına sahip görme engelli öğrencilerin cebir ve geometrik testlerindeki performansları ortalamanın üzerinde bulunmuştur. Bunun yanı sıra analitik düşünen öğrencilerin problem çözümünde hata yapma oranlarının diğerlerine göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çilingir Altınır (2018) ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin düşünme stillerine göre problem çözme performanslarını ve uzamsal akıl yürütme becerilerini incelemiştir. Öğrencilerin düşünme profilleri ile uzamsal akıl yürütme becerileri ve görsel tahmin becerileri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin büyük çoğunluğunu harmonik düşünme profilindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Görsel düşünme profiline sahip öğrencilerin diğer profildeki öğrencilere göre daha az sayıda olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin düşünme profillerine göre değişkenler arasında anlamlı farklılaşma olduğu ve bu farklılaşmanın görsel düşünme profiline yatkın öğrenciler lehine olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin problem çözme performansını düşünme profillerinin diğer değişkenlere göre daha çok belirlediği görülmüştür.

Köse (2018) üst düzey uzamsal yeteneğe sahip öğretmen adaylarının düşünme yapılarına göre SOLO düzeylerinin nasıl değiştiğini araştırmıştır. Uzamsal görselleme testine göre üst düzey uzamsal yeteneğe sahip olduğu belirlenen adaylarla mülakatlar yapılmış ve SOLO düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre üst düzey uzamsal yeteneğe sahip öğretmen adaylarının yarıya yakınının harmonik düşünme yapısına sahip olduğu görülmüştür. Geometrik düşünme yapısına sahip adayların katılımcılar içinde en az yüzdeye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının geneline bakıldığında uzamsal yeteneklerinin orta düzeyde

olduğu; en yüksek ortalamanın oluşturma alt boyutuna ait olduğu, en düşük ortalamanın ise görünüm alt boyutuna ait olduğu araştırmanın sonuçlarındandır.

Hacıömeroğlu vd. (2014) yaptıkları çalışmada matematik öğretmenliği öğrencilerinin türev ve integral sorularını çözme tercihlerini belirlemek istemişlerdir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun türev ve integral problemlerini analitik yöntemle çözdükleri elde edilmiştir. Çok az bir kısmının ise görsel çözüm yolunu tercih ettiği belirlenmiştir.

Hacıömeroğlu ve Hacıömeroğlu (2013), Suwarsono (1982) tarafından geliştirilen Matematik İşlem Testini (MİT) Türkçe'ye uyarlama çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının matematik problemlerini analitik, harmonik ve görsel çözüm tercihlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının %80'e yakınının harmonik çözüm tercihine sahip olduğu görülmüştür. Sorular zorlaştıkça analitik ve harmonik çözüm tercihlerinde değişim olduğu, geometrik çözüm tercihinde bulunanların sayısında ise önemli bir değişim olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının soru tipi zorlaştıkça analitik çözüm yöntemini daha çok tercih ettiği belirtilmiştir. Kolay sorularda üçüncü sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıflara göre daha fazla görsel çözüm yöntemi kullandığı görülmüştür. Öğretmen adayları görsel çözüm yöntemini analitik çözüm yöntemine göre daha çok tercih etmişlerdir. Dördüncü sınıf öğrencilerinin üçüncü sınıf öğrencilerine göre kolay ve zor problemlerde analitik çözüm yöntemini tercih etmedikleri görülmüştür.

Ahmetoğlu ve Aydın-Güç (2016) üçüncü sınıfta öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adaylarının görsel ve cebirsel temsillerle verilen problemleri çözerken benimsedikleri yaklaşımları incelemiştir. Öğrencilerin büyük kısmının görsel ve cebirsel formdaki problemleri geometrik çözüm yaklaşımıyla çözdükleri görülmüştür.

2.4.2. Uzamsal Görselleme Becerisi ile İlgili Çalışmalar

Sevimli (2009) öğretmen adaylarının belirli integral konusunda kullandıkları temsiller ile akademik başarıları ve uzamsal yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak cebir temsillerini kullandıkları görülmüştür. Katılımcıların çoğunun uzamsal becerisinin düşük olduğu saptanmıştır. Uzamsal görselleme becerisi yüksek olan adaylar en çok

cebir temsili kullansalar da karma ve grafik temsillerinden de yararlanmışlar, uzamsal becerisi düşük adaylar ise cebir temsilini baskın olarak kullanmışlar, diğer temsillerden nadiren yararlanmışlardır. Bunun yanı sıra temsil dönüşümleri ile uzamsal görselleme becerisi arasında pozitif yönde orta derecede anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Uygan (2011) öğretmen adaylarına katı cisimler konusu öğretiminde farklı yöntemler uygulamıştır. Üç gruptan birine somut model (SM) destekli, diğerine ise Google SketchUp (GSU) destekli öğretim uygulanmış, diğer grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiş, bu eğitimlerin uzamsal yetenek kapsamındaki becerilere etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda GSU destekli öğretim yapılan grubun tüm testlerdeki puanlarının arttığı; somut model destekli öğretim yapan grup ile kontrol grubunun açılımlar alt boyut puanlarının anlamlı düzeyde yükseldiği tespit edilmiştir. Dolayısı ile katı cisimler konusunun öğretiminde en çok GSU destekli öğretimin etkili olduğu kanaatine ulaşılmıştır.

Sıkı (2014) üniversite öğrencilerinin uzamsal görselleme becerilerinin problem çözümlerine etkisi olup olmadığını ve uzamsal görselleme becerilerinin bazı değişkenler yönünden farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda genel olarak öğrencilerin düşünme ve görselleştirme gerektiren sorularda başarılı olmadıkları ve yeterli düzeyde uzamsal becerilere sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Fizik bölümü öğrencilerinin görselleme puanları üzerinde etkisi olan tek değişkenin cinsiyet olduğu ve erkeklerin uzamsal görselleme testindeki başarı oranlarının kızlara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gıda mühendisliği öğrencilerinin ise teknik resim dersi başarısı yüksek olanların uzamsal görselleme başarılarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde teknik resim dersi başarısı düşük olan öğrencilerin uzamsal görselleme başarılarının da düşük olduğu görülmüştür.

Güven ve Kösa (2008) dinamik geometri yazılımı olan Cabri 3D'nin matematik öğretmen adaylarının uzamsal becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışılan grubun matematik öğretmen adayları olmasına rağmen uzamsal becerilerinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda Cabri 3D'nin uzamsal görselleme testi puanlarında artışa neden olduğu; en çok artışın ise döndürme alt boyutunda gerçekleştiği belirtilmiştir.

Eryılmaz Çevirgen (2012) on ikinci sınıf öğrencilerinin prizma-piramit bilgisi, uzamsal yetenekleri, okul türü ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucunda uzamsal görselleme, uzamsal algı ve zihinsel döndürme becerileri arasında çift yönlü ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Uzamsal görselleme ve zihinsel döndürme becerilerinin bütün bilgi faktörleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Anadolu liselerinde okuyan öğrencilerin genel lise öğrencilerine göre uzamsal görselleme becerisinin, uzamsal algı becerisinin ve zihinsel döndürme becerisinin yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir.

Balak ve Kısa (2018) makine mühendisliği öğrencilerinden teknik resim dersi alanların uzamsal görselleştirme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin uzamsal görselleme becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı; uzamsal görselleme becerileri ile akademik performansları arasında zayıf bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Dündar, Yılmaz ve Terzi (2019) ilköğretim orta öğretim matematik ile sınıf öğretmenliği adaylarının uzamsal yeteneklerini cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik başarı gibi değişkenler yönünden incelemiştir. İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin sınıf öğretmen adaylarından yüksek olduğu görülmüştür. Her üç programda erkekler lehine sonuçlar farklılaşsa da sadece ilköğretim matematik öğretmenliği programında anlamlı olduğu belirtilmiştir. Okul öncesi eğitim ve üniversite giriş puanları açısından da ilişkiye rastlanmamıştır. Farklı programlarda farklı el kullanımı (sağ-sol) ile uzamsal yetenek arasında ilişki görülmüştür.

Turgut, Yenilmez ve Balbağ (2017) ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının uzamsal ve mantıksal düşünme becerilerini akademik başarı, cinsiyet ve bölüm yönünden incelemiştir. Uzamsal düşünme becerilerini uzamsal görselleme test puanlarına göre belirlemişler ve çalışmanın sonunda öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerinin yüksek; uzamsal düşünme becerilerinin düşük seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının cinsiyetlerinin uzamsal görselleme alt boyutunda etkili olmadığı; buna karşın uzamsal yönelim ve uzamsal düşünme puanları üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen bir diğer bulgu ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yönelim ve uzamsal düşünme becerilerinin fen bilgisi öğretmen adaylarından daha

yüksek olduğudur. Ayrıca mantıksal düşünme becerisi ile uzamsal düşünme becerisinin ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Dündar (2014) öğretmen adaylarının bilişsel stilleri ile uzamsal görselleme becerileri arasındaki farklılaşmayı incelemiştir. Alan bağımsız stile sahip olan öğretmen adaylarının alan bağımlı stile sahip olanlara göre uzamsal görselleme becerilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca erkeklerin uzamsal görselleme testinde kızlara göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Turğut ve Yılmaz (2012) yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin uzamsal yetenekleri ile matematik başarıları, okul öncesi eğitimi alma durumları ve cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin düşük düzeyde olduğu; uzamsal yetenekle matematik başarıları arasında pozitif yönde orta düzeyde ilişki olduğu, uzamsal yetenek ile cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmadığı tespit edilmiştir.

Turğut, Yenilmez (2012) ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal görselleme becerilerini bazı değişkenler yönünden incelemiştir. Matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin düşük düzeyde olduğu; öğrenim görülen fakülte, cinsiyet, akademik başarı ve okul öncesi eğitim yönünden anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.

2.4.3. Geometriye Yönelik Tutum ile İlgili Çalışmalar

Bal (2012) öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerini ve geometriye yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre Van Hiele düşünme düzeylerinin her basamağında öğretmen adaylarının bulunduğu, adayların beşte birinin ise herhangi bir basamağa atanmadığı belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Zevk ve hoşlanma ve ilgi alt boyutlarına yüksek düzeyde katıldıkları olduğu; kaygı, kaçınma alt boyutları ile toplam puan bazında orta düzeyde katıldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların geometrik düşünme düzeyleri ile geometriye yönelik tutumun sadece kaygı alt boyutunda çok düşük anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Erşen (2017) onuncu sınıf fen lisesi öğrencilerinin geometrik düşünme alışkanlıkları ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin orta düzeyde geometrik düşünme alışkanlığı

başarısına sahip oldukları görülmüştür. Çalışılan grubun fen lisesi öğrencileri olduğuna dikkat çekerek bu sonucun beklenenden düşük olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç olarak belirtilmiştir. Öğrencilerin tutum puanlarının düşünme alışkanlıkları puanının önemli bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anıkaydın (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumları, geometrik düşünme düzeyleri ve geometri öz yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin beklenenden oldukça düşük olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin geometriye yönelik tutumları ile sırasıyla cinsiyetleri, anne baba eğitim durumları ve ailenin gelir durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Öz yeterliğin alt boyutu olan geometri bilgi kullanımı ile geometriye yönelik tutumun alt boyutu olan kaygının geometrik düşünme düzeylerine negatif ve düşük bir etkisinin olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucu elde edilmiştir. Geometrik düşünme düzeyleri üzerinde sadece geometriye yönelik tutumun alt boyutlarından olan hoşlanma değişkeninin anlamlı bir yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ünlü, Avcu ve Avcu (2010) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik öz yeterlilikleri ile geometriye yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutum puanlarının ve öz yeterlik puanlarının yüksek olduğu; bu iki değişken arasında pozitif yönde güçlü bir ilişkinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bindak (2004) geometriye yönelik tutum ölçeğini geliştirdiği çalışmasında ölçeğin uygulaması için geometri tutum ile bazı değişkenleri incelemiştir. Çalışmanın sonucunda gelecekte seçmeyi düşündükleri meslekler açısından geometrinin gerekli olduğu bir alana ait mesleği seçenler ile diğerleri arasında anlamlı bir fark görülmüştür. İlköğretim diploma puanı yüksek öğrencilerle düşük öğrenciler arasında anlamlı farka rastlanmıştır. Geometriye yönelik tutum ile sosyoekonomik düzey arasında ilişkinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Boyras (2008) yedinci sınıf öğrencilerine uyguladığı iki farklı bilgisayar destekli öğrenme ortamını, geleneksel yöntemle karşılaştırmış ve bu yöntemlerin öğrencilerin uzamsal düşünebilme becerilerine geometriye, matematiğe ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Uygulanan bilgisayar destekli

yöntemlerin öğrencilerin uzamsal düşünebilme becerilerine etkisinin olmadığı sonucu elde edilmiş; geometri, matematik ve teknolojiye yönelik tutumlarına ise olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım (2009) işitme engelli ve normal işiten altıncı sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada bir dinamik geometri programı ile bilgisayar ortamında oluşturulan etkinliklerin öğrencilerin geometri başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve Van Hiele düzeylerine etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda bütün öğrencilerin geometriye yönelik tutumlarında ve akademik başarılarında olumlu gelişmeler görülmüş; Van Hiele düzeyleri açısından ise sadece normal işiten öğrencilerde gelişme görülmüştür.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri analizine dair bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bilimsel araştırmalarda araştırmacı amacına göre bir araştırma yöntemi kullanır. Geçmişte olmuş ya da günümüzde halen var olan bir durumu kendi koşullarında ve olduğu gibi (değiştirmeye kalkmadan) betimlemek amaçlanıyorsa tarama modelleri kullanılmalıdır (Karasar, 2009).

Tarama modelleri kendi içinde genel tarama modeli ve örnek olay modeli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Örnek olay taramaları çoğunlukla nitel araştırmalarıdır. Çalıştığı örnekleme derinlemesine inceler, ayrıntılı bilgiler verir ve sadece incelendiği grup için geçerli olup incelenen örnek olay sayısı artırılmadan genellenemez ve çoğu zaman genelleme amacı taşımaz. Örnek olay taramalarında istatistiki çalışmalar çoğunlukla yapılamaz; yapılmak istenirse zamansal taramalardan izleme yaklaşımı kullanılabilir (Karasar, 2009).

İlişkisel tarama modelleri iki ya da daha çok değişken arasında birlikte bir değişimin var olup olmadığını; varsa ilişkinin derecesini belirlemeyi amaçlar. Yapılan betimlemeler araştırılan konunun standarda uyan ölçülerini bulmaktan ziyade durumlar arası ayrımların belirlenebilmesi amacını taşır. Görelilik anlamlı ve önemlidir. İlişkisel tarama modelinde korelasyon türü ilişkiler veya karşılaştırmayla elde edilen çözümler yapılabilir. Korelasyon türü ilişkilerde değişkenlerin birlikte değişip değişmediği, birlikte değişiyorsa bunun nasıl olduğu araştırılır. Karşılaştırmalı taramada karşılaştırılacak değişkenlerin betimlemesini yapacak ortak ölçekler kullanılır. Elde edilen betimlemeler karşılaştırılır (Karasar,2009).

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin geometri tutumları, düşünme stilleri ve sınıf düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma bir devlet üniversitesinde 2016 yılında öğrenim görmekte olan ilköğretim matematik öğretmenliği 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. 1. sınıflardan 214, 2. sınıflardan 98, 3. Sınıflardan 136 ve 4. sınıflardan 125 olmak üzere toplam 572 öğretmen adayından veri toplanmış, verilerde herhangi bir hatalı, boş veya aykırı değer olmadığı belirlendiğinden bahsi geçen 572 öğretmen adayı ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	f	%
1. sınıf	214	%37
2. sınıf	97	%17
3. sınıf	136	%24
4. sınıf	125	%22
Toplam	572	%100

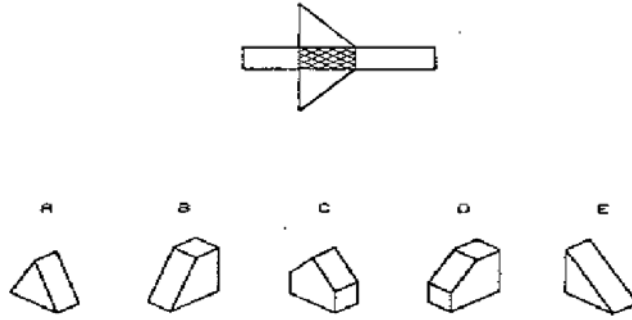
3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın değişkenleri; uzamsal görselleme becerisi, geometri tutumları ve düşünme stilleri olup bu değişkenleri ölçmek amacıyla üç farklı ölçme aracı kullanılmıştır. Düşünme stillerini belirlemek için Matematik Süreç Aracı (MSA), uzamsal görselleme becerilerini belirlemek için Purdue Uzamsal Görselleme Testi (PUGT), geometri tutumlarını belirlemek için de Geometri Tutum Ölçeği (GTÖ) kullanılmıştır. Kullanılan ölçme araçlarına dair detaylı bilgiler aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. Purdue Uzamsal Görselleme Testi

Roland Guay tarafından 1977 yılında geliştirilmiş; 36 adet sorudan ve üç bölümden oluşmaktadır. Test uzamsal görselleme becerilerini belirlemek için tasarlanmıştır. 24 dakikada tamamlanması beklenen, kağıt ve kalem kullanılarak cevaplanması amaçlanan bir hız testidir (Guay, 1980'den aktaran Sevimli, 2009). Türkçe'ye uyarlaması Sevimli (2009) tarafından yapılmıştır. Her bölümün başında açıklama ve örnek soru bulunmaktadır. Her doğru cevap 1 puandır ve ölçek sonucunda katılımcı 0 ile 36 arasında puan alabilmektedir.

İlk bölüm olan “oluşturma” açılımı verilen bir cismin katlandığında nasıl görüneceğini bulmaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.



Örnekteki doğru cevap E şıkkıdır.

Şekil1. Oluşturma bölüm sorusu

“Döndürme” başlığı altındaki ikinci bölümde önce bir cisim ve belli adımlarla döndürülmüş hali verilir. Ardından başka bir cismin aynı adımlarla döndürülmesi istenir ve son durumda cismin nasıl görüldüğünün bulunması beklenir.



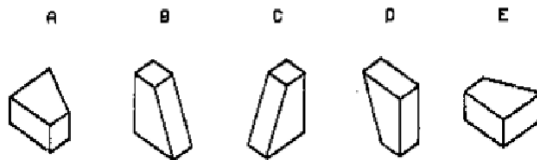
Şeklinin döndürülmüş hali



'dir.



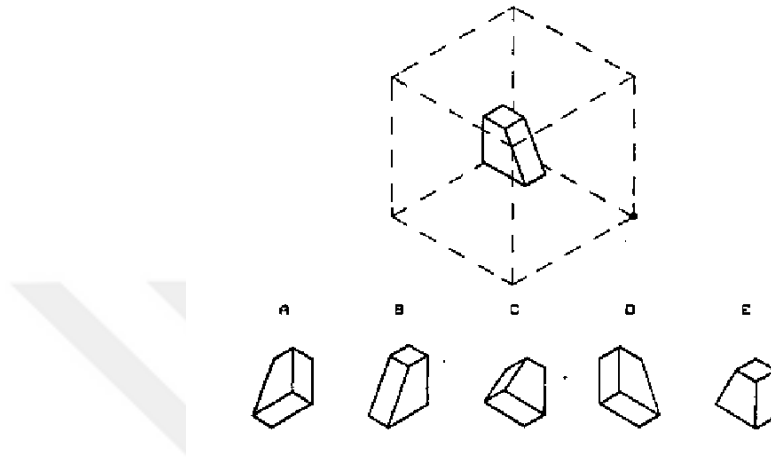
Şeklinin döndürülmüş hali aşağıdakilerden hangisidir?



Dikkat ederseniz, bu örnekte verilen döndürme yönergesi daha karmaşıktır. Bu örnek için doğru cevap B şıkkıdır.

Şekil 2. Döndürme bölüm sorusu

“Görünümler” adlı son bölümde cam kutu içine konan bir cisim ve şıklarda beş ayrı açıdan görüntüsü verilir. Siyah nokta ile belirtilen açıdan bakıldığında cismin ne şekilde görüleceğini hayal edip doğru seçeneğin işaretlenmesi istenmektedir.



Bu örneğin doğru cevabı C şıkkıdır.

Şekil 3. Görünümler bölüm sorusu

Guay (1977) PUGT'nin yapı geçerliliğini Shepard Morler döndürme testi ile karşılaştırarak korelasyon katsayısını 0,61 olarak elde etmiştir. Güvenirlik çalışmasında KR-20 testini kullanmış ve iç tutarlılık katsayısını 217 lise öğrencisi için 0,87; 101 üniversite öğrencisi için 0,92; öğretmen adayları için 0,80 olarak elde etmiştir. Sevimli (2009) 110 öğrenci üzerinde yaptığı denemede testi yarılama yöntemi ile ölçülen güvenirlilik katsayısını 0,82; formlar arasındaki korelasyon katsayısını 0,23 olarak tespit etmiştir. Paralel test yöntemi ile elde ettiği güvenirlilik katsayısını 0,88 olarak elde etmiştir.

Eldeki çalışma için KR-20 güvenirlilik katsayısının 0,81 olarak elde edilmiştir. KR-20 güvenirlilik katsayısının .70 veya daha büyük olması genel olarak yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2019).

Tablo 2. Purdue Uzamsal Görselleme Testine Ait Güvenirlik Sonuçları

Ölçek/Boyutlar	Güvenirlik Analizi Türü	Güvenirlik Değeri
Oluşturma	KR-20	0,72
Döndürme		0,71
Görünümler		0,75
Genel Uzamsal Görselleme		0,81

Araştırma kapsamında kullanılan Prudue Uzamsal Görselleme Testi güvenilirlik düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu ($KR20 > 0,70$) görülmektedir.

3.3.2. Matematik Süreç Aracı

Matematik süreç aracı Presmeg (1985) tarafından Krutetskii (1976) düşünme yapılarına göre geliştirilmiş; Türkçeye adaptasyonu ilk olarak B bölümü Sağlam ve Bülbül (2010) tarafından ve B ile C bölümü Taşova (2011) tarafından yapılmıştır. İki ayrı adaptasyonu olan B bölümünün geçerlilik ve güvenilirlik sonuçları birbiriyle tutarlı çıkmıştır.

A, B ve C olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. A ve C bölümlerinde 6'şar, B bölümünde ise 12 soru bulunmaktadır. A ve B bölümleri öğrencilere yönelik, B ve C bölümleri ise öğretmenlere yöneliktir. Verilen rutin olmayan problemlerin çözülmesi istenmekte ardından katılımcının çözümü ile MSA'nın çözümlerinin katılımcı tarafından karşılaştırılıp uygun kutucuğa hangi çözüm sınıfına girdiğinin işaretlenmesi istenmektedir. Burada çözümün doğru ya da yanlış olması alınacak puanı etkilememektedir; çözüm için hangi adımların uygulandığı ne tür stratejiler kullanıldığı önemlidir. Araştırmacı tarafından cebirsel çözümlere 0, geometrik çözümlere 2 ve belirsiz ya da karışık çözümlere 1 puan verilerek kategorize edilmiştir.

B bölümüne ait örnek soru:

B-1: Bir atletizm yarış parkuru eşit olmayan üç bölüme ayrılıyor. Parkurun tüm uzunluğu 450m. Birinci ve ikinci bölümlerin uzunlukları toplamı 350m, ikinci ve üçüncü bölümlerin uzunlukları toplamı 250m'dir. Buna göre her bir bölüm ne kadar uzunluktadır?

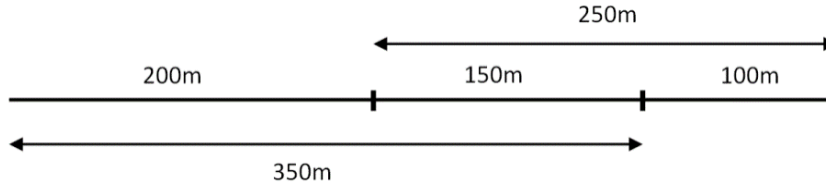
Bu soruya ait katılımcı tarafından çözümünün hangisi ya da hangilerine benzediğini işaretlemesi istenen MSA'ya ait çözümler:

B-1. Çözüm 1: Bu problemi yarış pistini hayal ederek çözdüm ve her bir bölümün uzunluğunu hesapladım.

Üçüncü bölümün uzunluğu = $450 - 350 = 100$ m.

Birinci bölümün uzunluğu = $450 - 250 = 200$ m. Ve böylece ikinci bölümün uzunluğu = 150 m.

B-1. Çözüm 2: Yarış pistini temsilen bir diyagram çizdim ve her bir bölümün uzunluğunu böyle hesapladım.



Şekil 4. Bölüm uzunluğunu gösteren yapı

İlk bölümün uzunluğu 200 m, ikinci bölümün uzunluğu 150 m ve üçüncü bölümün uzunluğu 100 m'dir.

B-1. Çözüm 3: Bu problemi çözmek için, verilenlerden yola çıkarak (cebirsal veya cebirsal olmayan) bir

sonuca ulaştım ve herhangi bir resim hayal edip çizmedim.

Parkurun tüm uzunluğu 450m.

$$x + y + z = 450$$

Birinci ve ikinci bölümlerin uzunlukları toplamı 350 m'dir.

$$x + y = 350$$

Sonuç: Üçüncü bölümün uzunluğu = $450 - 350 = 100$ m.

$$z = 100$$

İkinci ve üçüncü bölümlerin uzunlukları toplamı 250 m'dir.

$$y + z = 250$$

Sonuç: Birinci bölümün uzunluğu = $450 - 250 = 200$ m.

$$x = 200$$

Böylece ikinci bölümün uzunluğu = $450 - 200 - 100 = 150$ m olur.

$$y = 150$$

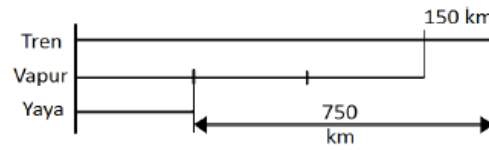
C bölümüne ait örnek soru

C-1: Bir turistin trenle aldığı mesafe, vapurla aldığı mesafeden 150 km, yürüyerek aldığı mesafeden ise 750 km daha uzundur. Yürüyerek aldığı mesafe, vapurla aldığı mesafenin üçte bir olduğu biliniyorsa, seyahatin toplam uzunluğunu hesaplayınız.

Bu soruya ait çözümler:

BÖLÜM – C

C-1 C-1. **Cözüm 1:** Uzunlukları temsilen bir diyagram çizdim.



Diyagramdan görüleceği üzere, vapurla gerçekleştirilen seyahatin üçte birlik kısmı = $750 - 150 = 600$ km.

Böylece, vapurla seyahatin uzunluğu 900 km, trenle 1050 km ve yürüyerek 300 km'dir, bundan dolayı bütün seyahatin uzunluğu 2250 km'dir.

C-1. **Cözüm 2:** Çözüm 1'de olduğu gibi, fakat diyagramı hayal ettim.

C-1. **Cözüm 3:** Soruyu, sembol ve denklem kullanarak çözdüm.

Örneğin; Yürüyerek alınan yola x km diyelim.

Bundan dolayı vapurla alınan yol $3x$ km ve trenle alınan yol $(x + 750)$ km'dir.

$$\text{Böylece } 3x + 150 = (x + 750) \text{ ve } x = 300$$

Demek ki yürüyerek alınan yol 300 km, vapurla 900 km ve trenle 1050 km; böylece bütün seyahatin uzunluğu 2250 km.

Taşova (2011) tarafından yapılan Türkçe'ye uyarlama sürecindeki denemelerde testi yarılama yöntemi ile ölçülen güvenilirlik katsayısı 0,89 olarak tespit edilmiştir. yapı geçerliliği için Spearman'ın sıralama korelasyonu ile elde edilen katsayı 0,713 olarak belirlenmiştir.

3.3.3. Geometri Tutum Ölçeği

Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla Bindak (2004) tarafından geliştirilen tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 25 maddeden ve zevk-hoşlanma, kaygı, geometriden kaçınma ve ilgi olmak üzere 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Bindak tarafından hesaplanan iç tutarlılık 0.942; test yarılama güvenilirliği 0.882 olarak elde edilmiştir. Güvenirlik analizi iki ve beş hafta arayla yapılmış güvenilirlik katsayıları 0.755 ve 0.847 elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda yüksek puanın geometriye yönelik daha yüksek bir tutum anlamına geldiği belirtilmektedir. Ölçeğin olumlu maddeleri 1'den 5'e; olumsuz maddeleri 5'ten 1'e puanlanmıştır. Bu çalışma için Cronbach's Alpha güvenilirlik düzeyi 0,94 elde edilmiştir.

Tablo 3. Geometri Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Analizi Sonuçları

Ölçek/Boyutlar	Güvenirlik Analizi Türü	Güvenirlik Değeri
Zevk	Cronbach's Apha	0,92
Kaygı		0,72
Kaçınma		0,86
İlgi		0,78
Topl. Geo Yön. Tutum Düzeyi		0,94

Cronbach's Alpha değerinin 1'e yakın olması güvenilirliğin yüksek olması anlamına gelmektedir (Liu, 2003). Araştırma kapsamında kullanılan Geometri Tutum Ölçeğinin güvenilirlik düzeylerinin yeterli düzeyde olduğu (Cronbach's Alpha >0,70) belirlenmiştir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Purdue Uzamsal Görselleme Testi için öğrencilere soru kitapçığı dağıtılmış ve bölüm başına 8'er dakikalık süre verilmiştir. Her bölümden önce araştırmacı tarafından ilgili açıklamalar yapılmış ve cevapların cevap kağıdına işaretlenmesi istenmiştir. Öğrenci numaralarının cevap kağıdına yazılmasına özellikle dikkat edilmiştir. Süre sonunda kitapçıklar ve cevap kağıdı toplanmıştır. Geometri Tutum Ölçeği dağıtılarak öğrenci numaralarının yazılmasına dikkat edilmiştir. Sorulara yönelik duyu ve düşüncelerine uygun olarak "tamamen katılıyorum, katılıyorum, fikrim yok, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum" seçeneklerinden birini işaretlemeleri istenmiştir. Geometri Tutum Ölçeği ile Matematik Süreç Anketi

problemleri aynı kitapçık içinde hazırlanmıştır. Başka bir derste öğrencilere numaralarına göre kitapçıklar dağıtılmıştır ve ilgili açıklamalar yapılarak soruları çözmeleri istenmiştir. Doğru cevabın araştırma için önemli olmadığı, çözüm yönteminin önemli olduğu özellikle vurgulanmıştır. Problem çözümünü tamamlayan öğrencilere çözüm kitapçığı dağıtılarak kendi çözümlerinin hangi çözüm kategorisine ait olduğunun işaretlenmesi istenmiştir.

3.5. Veri Analizi

Purdue Uzamsal Görselleme Testi için her doğru cevap 1, her yanlış cevap 0 puan olarak değerlendirilmiştir (Sevimli, 2009). Geometri Tutum Ölçeği için “kesinlikle katılmıyorum=1”, “katılmıyorum=2”, “fikrim yok=3”, “katılıyorum=4” ve “tamamen katılıyorum=5” şeklinde kodlanmıştır. Ters maddeler için kodlama 5, 4, 3, 2, 1 şeklinde tersten yapılmıştır (Bindak, 2004). Matematik Süreç Anketi için her analitik çözüm 0, harmonik çözüm 1 ve geometrik çözüm 2 şeklinde kodlanmıştır (Taşova, 2011). Veri bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi yapılmadan önce eksik veya hatalı verileri belirlemek için tanımlayıcı analizler yapılmış bunun yanı sıra aykırı değerlerin belirlenmesi için z puan değerleri ve box plot eğrisinde eğri dışında kalan katılımcılar incelenmiştir. Verilerde herhangi bir hatalı, boş veya aykırı değer olmadığı belirlendiğinden çalışma amacına uygun olarak analiz aşamasına geçilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf ve düşünme stillerine göre dağılımlarının belirlenmesinde frekans ve yüzde analizleri kullanılmıştır. Araştırma problemlerine ilişkin olarak uygun olan istatistiksel analiz tekniğinin belirlenmesi için elde edilen verilerin dağılımları kolmogorov-smirnova analizine ek olarak hangi dağılımdan geldiğini net şekilde belirlemek için; aritmetik ortalama, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş olup elde edilen verilerin normal dağılımdan geldiği belirlenmiştir. Verilerin dağılımları normal olduğundan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, sınıf düzeylerine göre geometriye yönelik tutum düzeylerinde, düşünme stillerinde ve uzamsal görselleme becerisi düzeylerinde farklılaşmanın belirlenmesinde tek yönlü anova testi kullanılmıştır. Benzer şekilde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stillerine göre geometriye yönelik tutum

düzeylerinde ve uzamsal görselleme becerisi düzeylerinde farklılıkların belirlenmesinde tek yönlü anova testi kullanılmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılık olması durumunda farklılığın kaynağının belirlenmesinde varyansların homojen olması durumunda Scheffe testi kullanılmıştır. Farklılığa bakarken Tukey testinin kullanılmama nedeni gruplardaki katılımcı sayısının eşit olmaması, LSD testinin kullanılmama sebebi ise LSD testinin farklılığın belirleneceği grup sayısının (k means) 3'ten fazla olması durumunda tercihi sakıncalı görülen bir çoklu karşılaştırma istatistiği olmasındandır (Efe vd. 2000). Matematiksel olarak da I. tip hataya karşı oldukça korunmasız bir özellik taşımaktadır. Çünkü I. tip hata düzeyi (α) %5 seçilmesine karşın, grup sayısı arttıkça grup başına hata miktarı da artmaktadır. Bundan dolayı, karşılaştırması yapılan grup sayısının çok olması durumunda LSD çoklu karşılaştırma istatistiğinin kullanılmaması gerekmektedir. Scheffe testinin kullanılmasının nedeni ise; gruplar arasında mümkün olan bütün doğrusal kombinasyonların karşılaştırması için Scheffe metodu geliştirilmiş olup; bu metod genel itibariyle, en esnek ve karşılaştırılacak grup sayılarının çok olması durumunda α hata payını kontrol altında tutabilen (conservative) ve gruplardaki gözlem sayılarının eşit olması varsayımını dikkate almayan bir çoklu karşılaştırma türü olarak ele alınmaktadır (Scheffe, 1953; Scheffe, 1959).

Araştırmanın amacına uygun olarak sürekli değişkenler arasındaki ilişkiye pearson korelasyon analizi ile bakılmış, kategorik değişkenler arasındaki ilişki ise pearson ki-kare analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Ölçeklerin iç tutarlılığının belirlenmesinde uzamsal görselleme ölçeği için KR-20 güvenilirlik testi uygulanmış, geometriye yönelik tutum düzeyi için likert tipli ölçek olduğundan cronbach's alpha kat sayısı analizi yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın amacına uygun olarak oluşturulan alt problemlere ait sonuçlara yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın 1. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri nasıl bir dağılım göstermektedir?” sorusuna cevap verebilmek için adaylar aldıkları puanlara göre kategorize edilmiştir. Matematik Süreç Anketinden elde edilen en büyük (30) değer ile en küçük değer (2) arasındaki fark (28) bulunarak dağılım aralığı belirlenmiştir. Geometrik, harmonik ve analitik düşünme stili olmak üzere üç grup oluşturulmak istendiği için dağılım aralığı üçe bölünmüştür ve aralıklar belirlenmiştir (Taşova, 2011). 2-11 aralığında puan alanlar analitik, 12-18 aralığında puan alanlar harmonik, 19-30 aralığında puan alanlar ise geometrik düşünme stiline sahip öğretmen adayları olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının düşünme stillerine göre dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Düşünme Stillere Göre Dağılımı

Düşünme Stilleri	f	%
Analitik	193	33,7
Harmonik	343	60,0
Geometrik	36	6,3
Toplam	572	100,0

Araştırma kapsamındaki ilköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stillerine göre dağılımları incelendiğinde; katılımcıların %33,7’sinin analitik düşünme stiline sahip olduğu, %60’ının harmonik düşünme stiline sahip olduğu, %6,3’ünün ise geometrik düşünme stiline sahip oldukları belirlenmiştir.

4.2. Araştırmanın 2. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın ikinci alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları sınıf düzeylerine göre

farklılaşmakta mıdır?” problemine ait bulgulara yer verilmiştir. Öncelikli olarak öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutum düzeyleri incelenmiş ve ilişkin betimsel istatistikler Tablo-5’te sunulmuştur.

Tablo 5. İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutlarına Ait Betimsel Analizler

Alt Boyutlar	n	Min.	Max.	\bar{x}	s.s
Zevk Hoşlanma	572	8	40	32,72	5,79
Kaygı	572	6	30	24,31	4,19
Kaçınma	572	7	35	30,04	4,29
İlgi	572	4	20	13,87	3,19
Toplam Geometriye Yönelik Tutum Düzeyi	572	29	125	100,94	15,78

25 maddelik geometri tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük değer 25 en yüksek değer 125’tir ve “25-45 aralığı çok düşük”, “46-65 aralığı düşük”, “66-85 aralığı orta”, “86-105 aralığı yüksek” ve “106-125 aralığı çok yüksek” tutum düzeyini göstermektedir, alt boyutlar için de madde sayısı baz alınmıştır (Bindak, 2004). Araştırma kapsamındaki ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutum düzeyleri incelendiğinde, katılımcıların toplam tutum düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu ($\bar{x}=100,94$) belirlenmiştir. Alt boyutlarına ait düzeyler incelendiğinde sırası ile katılımcıların, zevk hoşlanma düzeylerinin yüksek ($\bar{x}=32,72$), kaygı düzeylerinin orta ($\bar{x}=24,31$), kaçınma düzeylerinin yüksek seviyede olduğu ($\bar{x}=30,04$) belirlenirken, ilgi düzeylerinin yüksek düzeyde olduğu ($\bar{x}=13,87$) belirlenmiştir.

Araştırma sorusuna cevap verebilmek için öncelikli olarak normallik varsayımı incelenmiş sonuçlar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutlarının Sınıf Değişkenine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

Sınıf	Alt Boyutlar	İstatistik	Sd	p	\bar{x}	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
1.Sınıf	Zevk Hoşlanma	0,110	214	0,000	32,67	33,00	-1,01	1,35
	Kaygı	0,096	214	0,000	24,54	25,00	-0,66	0,46
	Kaçınma	0,105	214	0,000	29,68	30,00	-1,24	0,50
	İlgi	0,112	214	0,000	13,49	14,00	-0,37	0,39
	Toplam Geo. Yönelik Tutum Düzeyi	0,067	214	0,022	100,38	101,00	-0,95	1,65
2.Sınıf	Zevk Hoşlanma	0,123	97	0,001	31,74	32,00	-1,26	2,56
	Kaygı	0,152	97	0,000	22,94	23,00	-0,95	1,62
	Kaçınma	0,165	97	0,000	29,71	30,00	-1,21	0,21
	İlgi	0,100	97	0,018	13,57	13,00	-0,12	-0,04
	Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	0,118	97	0,002	97,96	99,00	-1,36	0,21
3.Sınıf	Zevk Hoşlanma	0,123	136	0,000	32,62	33,00	-1,36	0,79
	Kaygı	0,115	136	0,000	24,53	25,00	-1,30	1,25
	Kaçınma	0,128	136	0,000	30,30	31,00	-1,20	1,21
	İlgi	0,093	136	0,006	13,93	14,00	-0,10	0,11
	Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	0,096	136	0,004	101,38	102,00	-1,42	1,74
4.Sınıf	Zevk Hoşlanma	0,122	125	0,000	33,66	34,00	-1,42	1,30
	Kaygı	0,108	125	0,001	24,74	25,00	-0,95	1,49
	Kaçınma	0,174	125	0,000	30,63	31,00	-1,24	1,42
	İlgi	0,137	125	0,000	14,72	15,00	-0,64	0,54
	Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	0,101	125	0,003	103,74	105,00	-1,31	5,16

Verilerin hangi dağılımdan geldiğini belirlemek için; aritmetik ortalama, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş olup, aritmetik ortalama ve medyanın eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 2 sınırları içinde bulunmasından verilerin dağılımının normallikten geldiği söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Alt probleme cevap bulabilmek için yapılan tek yönlü anova testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Anova testinin varsayımları olan verilerin dağılımının normal veya normale yakın olması, örneklem grubunun birbirinden bağımsız olması ve

örneklem grubunun varyansların eşit olması gibi varsayımlar incelenmiştir. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar ekte verilmiştir.

Tablo 7. Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf Grubu	n	\bar{x}	ss	sd	F	p	Scheffe	η^2
Zevk Hoşlanma	1.Sınıf	214	32,67	5,97	3	2,043	0,107		
	2.Sınıf	97	31,74	6,21					
	3.Sınıf	136	32,62	5,42					
	4.Sınıf	125	33,66	5,44					
Kaygı	1.Sınıf	214	24,54	4,04	3	4,315	0,005**	(2-1)	0,022
	2.Sınıf	97	22,94	4,32				(2-3)	
	3.Sınıf	136	24,53	4,11				(2-4)	
	4.Sınıf	125	24,74	4,26					
Kaçınma	1.Sınıf	214	29,68	4,24	3	1,654	0,176		
	2.Sınıf	97	29,71	4,46					
	3.Sınıf	136	30,30	3,85					
	4.Sınıf	125	30,63	4,66					
İlgi	1.Sınıf	214	13,49	3,39	3	4,387	0,005**	(1-4)	0,023
	2.Sınıf	97	13,57	3,22					
	3.Sınıf	136	13,93	2,84					
	4.Sınıf	125	14,72	3,03					
Geo. Yönelik Tutum Düzeyi	1.Sınıf	214	100,38	15,95	3	2,614	0,052		
	2.Sınıf	97	97,96	16,37					
	3.Sınıf	136	101,38	14,83					
	4.Sınıf	125	103,74	15,72					

**p<0.01;

1.Grup= 1.Sınıf, 2.Grup= 2.Sınıf, 3.Grup= 3.Sınıf, 4.Grup= 4.Sınıf

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutum düzeylerinin sınıf düzeyleri değişkenine göre gerek alt boyutlar bazında gerekse toplam puan bazında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için gerçekleştirilen anova testi sonucuna göre; katılımcıların kaygı alt boyutu düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=4,315, p=0.005, p<0.01). Farkın hangi sınıf düzeylerinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre 2. sınıfta öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının (\bar{x} =22,94) kaygı düzeylerinin 1. sınıf (\bar{x} =24,54), 3. sınıf (\bar{x} =24,53) ve 4. sınıfta (\bar{x} =24,74) öğrenim gören matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün (η^2 =0,022) düşük düzeyde (0,2<d<0,8) olduğu

görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum kaygı alt boyutunda sınıf değişkeninin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

Katılımcıların ilgi alt boyutu düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=4,387$, $p=0.005$, $p<0.01$). 4. sınıfta öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının ($\bar{x}=14,72$) ilgi düzeylerinin 1. sınıf ($\bar{x}=13,49$) öğrenim gören matematik öğretmen adaylarına göre daha yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,023$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum ilgi alt boyutunda sınıf değişkeninin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

4.3. Araştırmanın 3. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın üçüncü alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumları düşünme stillerine göre farklılaşmakta mıdır?” problemine ait bulgulara yer verilmiştir.

Araştırma sorusuna cevap verebilmek için yapılan anova testinin varsayımları olan verilerin dağılımının normal veya normale yakın olması, örneklem grubunun birbirinden bağımsız olması ve örneklem grubunun varyansların eşit olması gibi varsayımlar incelenmiştir. Öncelikli olarak normallik varsayımı incelenmiş sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar ekte verilmiştir.

Tablo 8. Geometriye Yönelik Tutum Ölçeği Alt Boyutlarının Düşünme Stillere Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

Alt Boyut	Alt Boyutlar	İstatistik	Sd	p	\bar{x}	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Analatik	Zevk Hoşlanma	0,146	193	0,000	31,67	32,00	-1,13	1,38
	Kaygı	0,124	193	0,000	23,95	24,00	-1,08	1,51
	Kaçınma	0,148	193	0,000	29,39	30,00	-0,83	0,68
	İlgi	0,088	193	0,001	13,33	13,00	-0,12	-0,47
	Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	0,130	193	0,000	98,35	100,00	-1,15	1,96
Harmonik	Zevk Hoşlanma	0,103	343	0,000	33,22	33,00	-1,27	0,50
	Kaygı	0,079	343	0,000	24,53	25,00	-0,71	1,31
	Kaçınma	0,119	343	0,000	30,27	31,00	-0,68	0,42
	İlgi	0,101	343	0,000	14,13	14,00	-0,51	0,26
	Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	0,068	343	0,001	102,15	102,00	-1,23	3,80
Geometrik	Zevk Hoşlanma	0,107	36	0,200	33,50	33,00	-0,36	-0,08
	Kaygı	0,155	36	0,029	24,14	24,50	-0,18	-0,72
	Kaçınma	0,157	36	0,024	31,39	32,00	-0,83	-0,06
	İlgi	0,100	36	0,200	14,33	14,50	-0,07	-0,37
	Toplam Geo. Yönelik Tutum Düzeyi	0,092	36	0,200	31,67	32,00	-1,13	1,38

Araştırmanın üçüncü alt problemine cevap bulabilmek için yapılan tek yönlü anova testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Geometriye Yönelik Tutum Düzeylerinin Düşünme Stillere Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları

Alt Boyutlar	Düşünme Stilleri	n	\bar{x}	ss	sd	F	p	Scheffe	η^2
Zevk Hoşlanma	Analitik	193	31,67	6,59				(1-3)	
	Harmonik	343	33,22	5,35	2	4,881	0,008**		0,016
	Geometrik	36	33,50	4,34					
Kaygı	Analitik	193	23,95	4,78					
	Harmonik	343	24,53	3,85	2	1,193	0,304		
	Geometrik	36	24,14	3,91					
Kaçınma	Analitik	193	29,39	4,81				(1-3)	
	Harmonik	343	30,27	4,02	2	4,497	0,012*		0,015
	Geometrik	36	31,39	3,34					
İlgi	Analitik	193	13,33	3,39				(1-3)	
	Harmonik	343	14,13	3,04	2	4,341	0,013*		0,015
	Geometrik	36	14,33	3,09					
Geo. Yönelik Tutum Düzeyi	Analitik	193	98,35	18,06				(1-3)	
	Harmonik	343	102,15	14,53	2	4,078	0,017*		0,014
	Geometrik	36	103,36	12,44					

**p<0.01; *p<0.05

1.Grup= Analitik, 2.Grup= Harmonik, 3.Grup= Geometrik

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutum düzeylerinin düşünme stilleri değişkenine göre gerek alt boyutlar bazında gerekse toplam puan bazında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için gerçekleştirilen anova testi sonucuna göre; katılımcıların zevk-hoşlanmadan kaynaklı tutum düzeylerinin düşünme stilleri değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=4,881, p=0.008, p<0.01). Farkın hangi düşünme stilinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre; geometrik düşünme stiline sahip matematik öğretmen adaylarının (\bar{x} =33,50) zevk-hoşlanma düzeylerinin analitik düşünme stiline sahip (\bar{x} =31,67) matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün (η^2 =0,016) düşük düzeyde (0,2<d<0,8) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum zevk hoşlanma alt boyutunda düşünme stillerinin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

Katılımcıların kaçınmadan kaynaklı tutum düzeylerinin düşünme stilleri değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=4,497,

$p=0.012$, $p<0.05$). Farkın hangi düşünme stilinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre; geometrik düşünme stiline sahip matematik öğretmen adaylarının ($\bar{x}=31,39$) kaçınma düzeylerinin analitik düşünme stiline sahip ($\bar{x}=29,39$) matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,015$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum kaçınma alt boyutunda düşünme stillerinin farklılığı olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

Katılımcıların ilgiden kaynaklı tutum düzeylerinin düşünme stilleri değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=4,341$, $p=0.013$, $p<0.05$). Farkın hangi düşünme stilinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre geometrik düşünme stiline sahip matematik öğretmen adaylarının ($\bar{x}=14,33$) ilgi düzeylerinin analitik düşünme stiline sahip ($\bar{x}=13,33$) matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,015$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum ilgi alt boyutunda düşünme stillerinin farklılığı olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

Katılımcıların toplam puandan kaynaklanan tutum düzeylerinin düşünme stilleri değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=4,078$, $p=0.017$, $p<0.05$). Farkın hangi düşünme stilinden kaynaklandığını belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre; geometrik düşünme stiline sahip matematik öğretmen adaylarının ($\bar{x}=103,36$) toplam geometriye yönelik tutum düzeylerinin analitik düşünme stiline sahip ($\bar{x}=98,35$) matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,014$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum geometriye yönelik tutumda düşünme stillerinin farklılığı olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

4.4. Araştırmanın 4. Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın dördüncü alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?” problemine ait bulgulara yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının düşünme stillerine ait betimsel istatistikler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Düşünme Stillerine Ait Betimsel Analizler

Ölçek/Boyutlar	n	Min.	Max.
Düşünme Stilleri Genel	572	2	30

Araştırma kapsamındaki ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik süreç anketinden en düşük 2, en yüksek ise 30 puan aldıkları görülmektedir.

Araştırma sorusuna cevap verebilmek için öncelikli olarak normallik varsayımı incelenmiş dağılımın normalliğine ilişkin sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Düşünme Stillerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

Sınıf	İstatistik	Sd	P	\bar{x}	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
1.Sınıf	0,065	214	0,029	13,014	13	0,121	-0,127
2.Sınıf	0,087	97	0,068	13,0309	13	0,417	0,222
3.Sınıf	0,118	136	0	14,0882	13	0,712	0,708
4.Sınıf	0,081	125	0,045	13,728	14	0,494	1,011

Araştırmanın dördüncü alt problemine cevap bulabilmek için verilerin dağılımının normal veya normale yakın olması, örneklem grubunun birbirinden bağımsız olması ve örneklem grubunun varyansların eşit olması gibi varsayımların sağlandığı belirlendikten sonra anova testi yapılmıştır. Yapılan tek yönlü anova testi sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Düşünme Stillerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları

Ölçek/Boyut	Sınıf Düzeyi	n	\bar{x}	ss	sd	F	p
Düşünme Stilleri	1.Sınıf	214	13,01	4,36	3	1,984	0,115
	2.Sınıf	97	13,03	4,35			
	3.Sınıf	136	14,09	4,99			
	4.Sınıf	125	13,73	4,45			

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için gerçekleştirilen anova testi sonucuna göre; katılımcıların düşünme stillerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermediği tespit edilmiştir (F=1984, p=0.115, p>0.05).

4.5. Araştırmanın 5. Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın beşinci alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri sınıf düzeylerine göre farklılaşmakta mıdır?” problemine ait bulgulara yer verilmiştir. Bu soruya cevap bulabilmek için öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerine ait betimsel istatistikler Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. Uzamsal Görselleme Becerileri Düzeylerine Ait Betimsel Analizler

Alt Boyutlar	n	Min.	Max.	\bar{x}	s.s
Oluşturma	572	0	12	5,71	2,38
Döndürme	572	0	12	5,54	2,69
Görünümler	572	0	12	5,45	3,04
Toplam Uzamsal Görselleme	572	2	35	16,70	6,27

Uzamsal görselleme düzeylerinin düşük-orta-yüksek olma gibi gruplarına bakılırken ortalamaya eklenen bir standart sapma ile $(16,70+6,27)$ 22,97 üzeri puan alanların uzamsal görselleme düzeylerinin yüksek, ortalamadan çıkartılan bir standart sapma ile $(16,70-6,27)$ 10,43 altı puan alanların uzamsal görselleme düzeylerinin düşük olduğu 10,43 ile 22,97 arasında puan alanların ise uzamsal görselleme düzeylerinin orta seviye olduğu söylenebilir; alt boyutlar için de benzer şekilde ortalamaya bir standart sapma ekleyip çıkararak düşük, orta ve yüksek değer aralıkları belirlenmiştir (Sevimli, 2009).

Araştırma kapsamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerisi ortalama puanları incelendiğinde, toplam puan bazında uzamsal görselleme ortalamalarının **16.70** olduğu görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının uzamsal görselleme beceri düzeylerinin orta seviyede olduğunu belirtmektedir. Alt boyutlar bazında ortalamalar incelendiğinde; sırası ile oluşturma alt boyut ortalamasının **5.71**, döndürme alt boyut ortalamasının **5.54**, görünümler alt boyut ortalamasının ise **5.45** olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının alt boyutlar bazında da orta seviyede beceriye sahip oldukları görülmektedir. Katılımcıların uzamsal görselleme düzeylerine göre dağılımları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeylerinin Dağılımına Ait Bulgular

Alt Boyutlar		Düşük	Orta	Yüksek	Toplam
Oluşturma	f	109	396	67	572
	%	19,1	69,2	11,7	100,0
Döndürme	f	77	399	96	572
	%	13,5	69,8	16,8	100,0
Görünümler	f	87	382	103	572
	%	15,2	66,8	18,0	100,0
Toplam Uzamsal	f	89	377	106	572
	%	15,6	65,9	18,5	100,0

Araştırma kapsamındaki ilköğretim matematik öğretmen adaylarının toplam puan bazında %15,6'sının uzamsal görselleme becerisi düzeylerinin düşük seviyede, %65,9'unun orta seviyede olduğu belirlenirken, %18,5'inin yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Oluşturma alt boyutunda öğretmen adaylarının %19,1'inin düşük, %69,8'inin orta ve %11,7'sinin yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Döndürme alt boyutunda öğretmen adaylarının %13,5'inin düşük, %69,8'inin orta ve %16,8'inin yüksek beceri seviyesinde olduğu görülmektedir. Görünümler alt boyutunda ise öğretmen adaylarının %15,2'sinin düşük, %66,8'inin orta ve %18'inin yüksek beceri seviyesinde olduğu görülmektedir.

Araştırma sorusuna cevap verebilmek için öncelikli olarak normallik varsayımı incelenmiş sonuçlar Tablo 15'te sunulmuştur. Anova testinin varsayımları olan verilerin dağılımının normal veya normale yakın olması, örneklem grubunun birbirinden bağımsız olması ve örneklem grubunun varyansların eşit olması gibi varsayımlar incelenmiştir. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar ekte verilmiştir.

Tablo 15. Uzamsal Görselleme Beceri Testi Alt Boyutlarının Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

Sınıf düzeyi	Geometriye Yönelik Tutum Düzeyi	İstatistik	Sd	p	\bar{x}	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
1.Sınıf	Oluşturma	0,13	214	0,000	5,35	5,00	0,31	-0,13
	Döndürme	0,09	214	0,000	5,06	5,00	0,21	-0,62
	Görünümler	0,12	214	0,000	5,35	5,00	0,58	-0,13
	Genel	0,11	214	0,000	15,75	14,50	0,34	-0,33
2.Sınıf	Oluşturma	0,11	97	0,006	6,01	6,00	0,27	-0,60
	Döndürme	0,13	97	0,000	5,86	6,00	0,16	-0,86
	Görünümler	0,14	97	0,000	5,38	5,00	0,37	-0,68
	Genel	0,09	97	0,045	17,25	16,00	0,36	-0,15
3.Sınıf	Oluşturma	0,12	136	0,000	5,77	6,00	0,32	-0,21
	Döndürme	0,13	136	0,000	5,96	6,00	0,12	-0,84
	Görünümler	0,12	136	0,000	5,71	5,00	0,48	-0,55
	Genel	0,11	136	0,000	17,44	16,00	0,50	-0,47
4.Sınıf	Oluşturma	0,10	125	0,003	6,02	6,00	-0,08	-0,49
	Döndürme	0,11	125	0,001	5,67	6,00	0,03	-0,74
	Görünümler	0,16	125	0,000	5,39	5,00	0,46	-0,84
	Genel	0,12	125	0,000	17,09	16,00	0,22	0,43

Verilerin hangi dağılımdan geldiğini belirlemek için; aritmetik ortalama, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş olup, aritmetik ortalama ve medyanın eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 2 sınırları içinde bulunmasından verilerin dağılımının normallikten geldiği belirlenmiştir. (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Araştırmanın dördüncü alt problemine cevap bulabilmek amacıyla gerçekleştirilen tek yönlü anova testi sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Uzamsal Görselleme Becerilerinin Sınıf Düzeylerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları

Alt Boyutlar	Sınıf Düzeyi	n	\bar{x}	ss	sd	F	p	Scheffe	η^2
Oluşturma	1.Sınıf	214	5,35	2,30	3	2,976	0,031*	(1-2)	0,015
	2.Sınıf	97	6,01	2,44				(1-4)	
	3.Sınıf	136	5,77	2,30					
	4.Sınıf	125	6,02	2,49					
Döndürme	1.Sınıf	214	5,06	2,78	3	3,994	0,008**	(1-2)	0,021
	2.Sınıf	97	5,86	2,62				(1-3)	
	3.Sınıf	136	5,96	2,69				(1-4)	
	4.Sınıf	125	5,67	2,50					
Görünümler	1.Sınıf	214	5,35	2,99	3	0,455	0,714		
	2.Sınıf	97	5,38	2,77					
	3.Sınıf	136	5,71	3,22					
	4.Sınıf	125	5,39	3,13					
Uzamsal Görselleme Becerisi	1.Sınıf	214	15,75	6,25	3	2,713	0,044*	(1-2)	0,014
	2.Sınıf	97	17,25	5,73				(1-3)	
	3.Sınıf	136	17,44	6,53					
	4.Sınıf	125	17,09	6,27					

**p<0.01;

1.Grup= 1.Sınıf, 2.Grup= 2.Sınıf, 3.Grup= 3.Sınıf, 4.Grup= 4.Sınıf

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin sınıf düzeyi değişkenine göre gerek alt boyutlar bazında gerekse toplam puan bazında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için gerçekleştirilen anova testi sonucuna göre; katılımcıların oluşturma becerisi düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=2,976, p=0.031, p<0.05). 1. sınıfta öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının (\bar{x} =5,35) oluşturma becerisi düzeylerinin 2. sınıf (\bar{x} =6,01) ve 4. sınıfta (\bar{x} =6,02) öğrenim gören matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün (η^2 =0,015) düşük düzeyde (0,2<d<0,8) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum oluşturma alt boyutunda sınıf değişkeninin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

Katılımcıların döndürme becerisi düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (F=3,994, p=0.008, p<0.01). Farkın hangi sınıf düzeylerinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre; 1. sınıfta öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının (\bar{x} =5,06) döndürme becerisi düzeylerinin 2. sınıf (\bar{x} =5,86), 3. sınıf (\bar{x} =5,96) ve 4.

sınıfta ($\bar{x}=5,67$) öğrenim gören matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,021$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum döndürme alt boyutunda sınıf değişkeninin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

Katılımcıların uzamsal görselleme becerisi düzeylerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=2,713$, $p=0.044$, $p<0.05$). Farkın hangi sınıf düzeylerinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre; 1. sınıfta öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının ($\bar{x}=15,75$) uzamsal görselleme becerisi düzeylerinin 2. sınıf ($\bar{x}=17,25$) ve 3. sınıfta ($\bar{x}=17,44$) öğrenim gören matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,014$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum uzamsal görselleme becerisinde sınıf değişkeninin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

4.6. Araştırmanın 6. Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın altıncı alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin düşünme stillerine göre farklılaşmakta mıdır?” problemine ait bulgulara yer verilmiştir. Anova testinin varsayımları olan verilerin dağılımının normal veya normale yakın olması, örneklem grubunun birbirinden bağımsız olması ve örneklem grubunun varyansların eşit olması gibi varsayımlar incelenmiştir. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar ekte verilmiştir.

Tablo 17. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeylerinin Düşünme Stillerine Göre Dağılımına Ait Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları

Düşünme Stili	Uzamsal Görselleme	İstatistik	Sd	p	\bar{X}	Medyan	Basıklık	Çarpıklık
Analitik	Oluşturma	0,110	193	0,000	5,89	6	0,23	-0,62
	Döndürme	0,116	193	0,000	5,47	6	0,13	-0,79
	Görünümler	0,108	193	0,000	5,40	5	0,34	-0,59
	Genel	0,087	193	0,001	16,76	16	0,28	-0,65
Harmonik	Oluşturma	0,110	343	0,000	5,50	5	0,24	-0,15
	Döndürme	0,102	343	0,000	5,52	5	0,13	-0,64
	Görünümler	0,146	343	0,000	5,40	5	0,57	-0,33
	Genel	0,108	343	0,000	16,42	15	0,46	-0,13
Geometrik	Oluşturma	0,156	36	0,027	6,78	7	-0,10	-0,31
	Döndürme	0,157	36	0,025	6,11	7	0,01	-1,00
	Görünümler	0,245	36	0,000	6,17	4	0,38	-1,24
	Genel	0,118	36	0,200	19,06	18	0,37	-0,98

Verilerin hangi dağılımdan geldiğini belirlemek için; aritmetik ortalama, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş olup, aritmetik ortalama ve medyanın eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının ± 2 sınırları içinde bulunmasından verilerin dağılımının normallikten geldiği belirlenmiştir. (Tabachnick ve Fidell, 2013). Dağılımın normal olması ve varsayımların sağlanmasından dolayı araştırmanın altıncı alt problemine cevap bulabilmek için anova analizi yapılmıştır. Yapılan tek yönlü anova testi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Uzamsal Görselleme Becerilerinin Düşünme Stillerine Göre Farklılaşmasının Belirlenmesine Ait Anova Analizi Sonuçları

Alt Boyutlar	Düşünme Stilleri	n	\bar{x}	ss	sd	F	p	Scheffe	η^2
Oluşturma	Analitik	193	5,89	2,51				(2-3)	0,019
	Harmonik	343	5,50	2,29	2	5,639	0,004**		
	Geometrik	36	6,78	2,19					
Döndürme	Analitik	193	5,47	2,78				0,414	
	Harmonik	343	5,52	2,64	2	0,883			
	Geometrik	36	6,11	2,69					
Görünümler	Analitik	193	5,40	2,94				0,343	
	Harmonik	343	5,40	3,00	2	1,073			
	Geometrik	36	6,17	3,78					
Uzamsal Görselleme Becerisi	Analitik	193	16,76	6,36				0,055	
	Harmonik	343	16,42	6,06	2	2,921			
	Geometrik	36	19,06	7,26					

**p<0.01;

1.Grup= Analitik, 2.Grup= Harmonik, 3.Grup= Geometrik

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin düşünme stilleri değişkenine göre gerek alt boyutlar bazında gerekse toplam puan bazında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için gerçekleştirilen anova testi sonucuna göre; katılımcıların oluşturma becerisinin düşünme stilleri değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($F=5,639$, $p=0.008$, $p<0.01$). Diğer alt boyutlar için farka rastlanmamıştır.

Farkın hangi düşünme stilinden kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Scheffe testi sonuçlarına göre; geometrik düşünme stiline sahip olan matematik öğretmen adaylarının ($\bar{x}=6,78$) oluşturma becerisi düzeylerinin harmonik düşünme stiline sahip olan ($\bar{x}=5,50$) matematik öğretmen adaylarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ait etki büyüklüğünün ($\eta^2=0,019$) düşük düzeyde ($0,2<d<0,8$) olduğu görülmektedir (Aydın, 2006). Bu durum oluşturma alt boyutunda düşünme stillerinin farklılığa olan etkisinin düşük olduğu şeklinde açıklanabilir.

4.7. Araştırmanın 7. Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın yedinci alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri ile geometri tutumları arasında ilişki var mıdır?” sorusuna ait bulgulara yer verilmiştir. Verilerin dağılımının normal olması nedeniyle pearson korelasyon analizi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 19’de verilmiştir.

Tablo 19. Uzamsal Görselleme Beceri Düzeyleri İle Geometriye Yönelik Tutum Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Uzamsal Görselleme Becerileri(1)	1								
Oluşturma(2)	,717**	1							
Döndürme(3)	,794**	,408**	1						
Görünümler(4)	,798**	,336**	,433**	1					
Toplam Geo. Yönelik Tutum Düzeyi(5)	,103*	,093*	,085*	0,064	1				
Zevk Hoşlanma(6)	,095*	,119*	0,08	0,042	,956**	1			
Kaygı(7)	,094*	0,043	0,047	,106**	,890**	,804**	1		
Kaçınma(8)	,085*	,082*	,096*	0,026	,906**	,815**	,757**	1	
İlgi(9)	,098*	,100*	,088*	0,047	,827**	,766**	,613**	,668**	1

*p<0.05; **p<0.01

Korelasyon analizi sonucuna göre katılımcıların uzamsal görselleme becerileri ile geometriye yönelik tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin istatistikî açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Değişkenlerin alt boyutlarının kendi içlerinde pozitif yönde, yüksek düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir. Uzamsal görselleme becerisi ve geometriye yönelik tutum değişkenlerinin alt boyutları arasındaki en yüksek ilişkinin oluşturma becerisi ile zevk hoşlanma düzeyi arasında olduğu tespit edilmiştir ($r=0,119$; $p<0.05$). İki değişken arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğu ve ilişki seviyesinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç katılımcıların oluşturma becerileri artırıldığında, geometriden zevk alma hoşlanma düzeylerinde düşük seviyede bir artışa neden olacağını göstermektedir.

Katılımcıların uzamsal görselleme becerisi toplam puanları ile oluşturma alt boyut puanları ($r=0,794$; $p<0.01$); döndürme alt boyut puanları ($r=0,794$; $p<0.01$) ve görünümler alt boyut puanları arasında ($r=0,798$; $p<0.01$) pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,717$; $p<0.01$).

Uzamsal görselleme becerisi toplam puanı ile zevk-hoşlanma alt boyut puanları ($r=0,095$; $p<0.05$); kaygı alt boyut puanları ($r=0,094$; $p<0.05$); kaçınma alt boyut puanları arasında ($r=0,085$; $p<0.05$) ve ilgi alt boyut puanları arasında ($r=0,098$; $p<0.05$) pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir

Katılımcıların oluşturma alt boyut puanları ile döndürme alt boyut puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,408$; $p<0.01$). Oluşturma alt boyut puanları ile görünüm alt boyut puanları arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,336$; $p<0.01$).

Oluşturma alt boyut puanları ile geometriye yönelik toplam tutum puanları arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,093$; $p<0.05$). Oluşturma alt boyut puanları ile zevk-hoşlanma alt boyut puanları ($r=0,119$; $p<0.05$); kaçınma alt boyut puanları ($r=0,082$; $p<0.05$) ve ilgi alt boyut puanları ($r=0,100$; $p<0.05$) arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,119$; $p<0.05$). Oluşturma alt boyut puanları ile kaygı alt boyut puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Katılımcıların döndürme alt boyut puanları ile görünüm alt boyut puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,433$; $p<0.01$). Döndürme alt boyut puanları ile geometriye yönelik toplam tutum puanları ($r=0,085$; $p<0.05$); kaçınma alt boyutları ($r=0,096$; $p<0.05$) ve ilgi alt boyut puanları ($r=0,088$; $p<0.05$) arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Döndürme alt boyut puanları ile zevk hoşlanma alt boyut puanları ($p>0.05$) ve kaygı alt boyut puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Katılımcıların görünüm alt boyut puanları ile zevk hoşlanma alt boyut puanları ($p>0.05$) ve kaygı alt boyut puanları arasında ($p>0.05$) anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Döndürme ile kaçınma alt boyut puanları ($r=0,096$; $p<0.05$) ve ilgi alt boyut puanları ($r=0,096$; $p<0.05$) arasında pozitif yönlü düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların geometriye yönelik toplam tutum puanları ile zevk hoşlanma alt boyut puanları ($r=0,956$; $p<0.01$); kaygı alt boyut puanları ($r=0,890$; $p<0.01$); kaçınma alt boyut puanları ($r=0,906$; $p<0.01$) arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Geometriye yönelik toplam tutum puanları ile zevk ve hoşlanma alt boyut puanları ($r=0,956$; $p<0.01$); kaygı alt boyutları ($r=0,890$; $p<0.01$); kaçınma alt boyut puanları ($r=0,906$; $p<0.01$) ve ilgi alt boyut puanları ($r=0,827$; $p<0.01$) arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların zevk hoşlanma alt boyut puanları ile kaygı alt boyut puanları ($r=0,804$; $p<0.01$); kaçınma alt boyut puanları ($r=0,815$; $p<0.01$) ve ilgi alt boyut puanları ($r=0,766$; $p<0.01$) arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Katılımcıların kaygı alt boyutları ile kaçınma alt boyut puanları ($r=0,757$; $p<0.01$); ilgi alt boyut puanları ($r=0,613$; $p<0.01$) arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Kaçınma alt boyut puanları ile ilgi alt boyut puanları arasında pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=0,668$; $p<0.01$).

4.8. Araştırmanın 8. Alt Problemine Ait Bulgular

Araştırmanın bu kısmında araştırmanın sekizinci alt problemi olan “İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt problemine ait bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın sekizinci alt problemine ait sonuçların belirlenmesi için kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyen ki-kare analizi ile yapılmıştır. Ki-kare analizine ait sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Sınıf Düzeyleri İle Düşünme Stilleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Sınıf	Düşünme Stilleri				χ^2	p
	Analitik	Harmonik	Geometrik	Toplam		
1.Sınıf	f	76	129	9	6,647	0,355
	%	35,50	60,30	4,20		
2.Sınıf	f	36	56	5		
	%	37,10	57,70	5,20		
3.Sınıf	f	43	79	14		
	%	31,60	58,10	10,30		
4.Sınıf	f	38	79	8		
	%	30,40	63,20	6,40		

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf düzeyleri ile düşünme stilleri değişkenleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için yapılan ki-kare analizi sonucuna göre değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($\chi^2=6,647$; $p=0,355$; $p>0.05$). Bu durum sınıf değişkenine göre düşünme stillerinde bir farklılaşmanın olmadığı şeklinde açıklanabilir.

BÖLÜM V

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın bulguları ışığında elde edilen sonuçlara, sonuçlara dair tartışmaya ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuçlar

İlişkisel tarama modelindeki bu çalışma, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri, uzamsal görselleme becerileri ve geometriye yönelik tutumlarının hangi düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bunun yanı sıra bu değişkenlerin kendi aralarındaki ilişkisi ve sınıf düzeylerine göre farklılaşma olup olmadığı da belirlenmek istenmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

1. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının çoğunluğunun harmonik düşünme stiline sahip olduğu bunu analitik düşünme stiline takip ettiği ve çok az bir kısmının ise geometrik düşünme stiline sahip olduğu belirlenmiştir.
2. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik olumlu tutumlarının yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Alt boyutlar yönünden zevk ve hoşlanma, kaçınma, ilgi düzeylerinin yüksek; kaygı düzeylerinin ise orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.
3. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının genel olarak uzamsal görselleme beceri düzeylerinin orta seviyede olduğu; alt boyutlar bazında ise katılımcıların en yüksek ortalamaya oluşturma alt boyutunda, en düşük ortalamaya ise görünümler alt boyutunda sahip oldukları tespit edilmiştir.
4. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarının sınıf düzeylerine göre kaygı ve ilgi alt boyutlarında farklılaştığı tespit edilmiştir. Kaygı alt boyutunda 2. sınıfta öğrenim görmekte olan adayların diğer bütün sınıf düzeylerindeki adaylardan daha düşük kaygı düzeyine sahip oldukları görülmektedir. İlgi alt boyutunda ise farklılaşmanın 1. ve 4. sınıflar arasında olduğu; 4. sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının 1. sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına göre daha

yüksek düzeyde ilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu farklılaşmanın düşük düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret ettiği tespit edilmiştir.

5. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarının düşünme stillerine göre farklılaştığı, farklılaşmanın zevk ve hoşlanma, kaçınma ve ilgi alt boyutları ile toplam tutum puanlarında anlamlı olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu farklılaşmanın hem alt boyutlarda hem de toplam puan bazında geometrik düşünme stiline sahip adaylar ile analitik düşünme stiline sahip adaylar arasında ve geometrik düşünme stiline sahip öğretmen adayları lehine olduğu görülmüştür. Ayrıca farklılaşmanın düşük düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret ettiği tespit edilmiştir.
6. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stillerinde sınıf düzeylerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma tespit edilmemiştir.
7. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri için sınıf düzeylerine göre oluşturma ve döndürme alt boyutları ile toplam puan bazında anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Oluşturma alt boyutunda birinci sınıflar ile 2. ve 4. sınıflar arasında farklılaşma olduğu ikinci sınıfların ve 4. sınıfların 1. sınıflardan oluşturma alt boyutunda daha yüksek düzeyde beceriye sahip oldukları tespit edilmiştir. Döndürme alt boyutunda 1. sınıflar ile diğer bütün sınıf düzeyleri bazında farklılaşma olduğu görülmüştür. 2, 3 ve 4. sınıfların döndürme alt boyutunda 1. Sınıflardan daha yüksek düzeyde beceriye sahip oldukları yapılan analizler sonucu tespit edilmiştir. Ayrıca Uzamsal görselleme becerisi toplam puanlar bazında 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin 1. sınıf öğrencilerinden daha yüksek düzeyde beceriye sahip oldukları görülmüştür. Bu farklılaşmanın düşük düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret ettiği tespit edilmiştir.
8. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin düşünme stillerine göre sadece oluşturma alt boyutunda anlamlı bir farklılaşma tespit edilmiştir. Geometrik düşünme stiline sahip öğretmen adayları oluşturma alt boyutunda harmonik düşünme stiline sahip öğretmen adaylarından daha yüksek puan elde etmişlerdir. Bu

farklılaşmanın düşük düzeyde bir etki büyüklüğüne işaret ettiği tespit edilmiştir.

9. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri ile geometriye yönelik tutumları arasında düşük düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir.

10. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

5.2. Tartışma

Araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sahip oldukları düşünme stilleri dağılımı yüksekten düşüğe doğru sırayla harmonik, analitik ve geometrik düşünme stili şeklindedir. Bu sonuçlar daha önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Taşova, 2011; Kardeş-Birinci, 2016; Delice ve Sevimli, 2012; Olgun, 2016; Çilingir-Altınır, 2018; Köse, 2018; Hacıömeroğlu ve Hacıömeroğlu, 2013). Uçuş (2017) görme engelli öğrencilerle yaptığı çalışmada öğrencilerin yaklaşık üçte ikisinin analitik düşünme stiline, üçte birinin harmonik ve geometrik düşünme stiline sahip olduğunu; sadece bir öğrencinin geometrik düşünme stiline sahip olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç gerek yapılan diğer çalışmaların sonucu ile gerekse bu çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermemektedir. Bu durum çevre ile etkileşim ve eğitim yaşantıları ile düşünme stillerinin değişebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca ne kadar çok görsel öğeye maruz kalınırsa görsel düşünme becerilerinin de gelişebileceği söylenebilir.

Hem bu çalışmada hem de literatürde katılımcıların daha çok harmonik düşünme stiline sahip olduğu görülmektedir. Bu durum istenen bir sonuçtur; görselleme süreci analitik düşünceyle birleştirilmelidir (Presmeg, 1986). Katılımcıların aldığı eğitimin zihnin hem sözel-mantıksal hem de görsel-resimsel bileşenlerini kullanmayı sağladığı söylenebilir. Bunun yanı sıra katılımcılar daha çok analitik çözümleri tercih etmekte, görsel çözüm yöntemlerini ise daha az tercih etmektedir (Çilingir-Altınır, 2018; Hacıömeroğlu vd. 2014). Matematiksel düşünme stilleri kişinin gelişimi ve edindiği eğitim ile birebir ilişkilidir (Taşova, 2011). Öğretmenlerin büyük bir kısmı öğrenciliklerinde bir konuyu nasıl öğrenmişlerse o biçimde öğretmeye yatkındırlar ve bunu değiştirmek kolay değildir (Ersoy, 2002).

Bu durumun öğrenciler için de geçerli olabileceği düşünüldüğünde, bazı sorulara analitik cevaplar verirken bazı sorulara görsel cevaplar verebilmeleri ya da her iki yöntemi kullanmaları; öğretmenlerinden öğrendikleri çözüm yöntemlerini uygulamış olabileceklerini düşündürmektedir. Eğitim ortamlarında bireylerin kendi düşünme stillerini açığa çıkarabilmelerine, ezbere olmadan anlamlandırarak soyut ve görsel süreçleri kullanmalarına imkan sağlanması gerektiği söylenebilir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının geometriye yönelik yüksek bir tutuma sahip olduğu bu çalışmanın bir diğer sonucudur. Bu sonuç Peker ve Mirasyedioğlu (2003), Yücel ve Koç (2011), Ünlü (2014) ve Ünlü, Avcu ve Avcu (2010)'nun çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Geometriye yönelik tutumla ilgili yapılan diğer çalışmalarda ise katılımcıların orta düzey (Bal, 2012; Erşen, 2017; Bindak, 2004) ya da düşük düzey (Anıkaydın, 2017) tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Farklı yaşantılar ve farklı bilişsel özellikler bu çeşitliliğe sebep olabilir. Bu çalışmanın katılımcılarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarından oluşması da geometriye yönelik tutumlarının yüksek düzeyde tespit edilmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumun alt boyutlarından olan kaygı puanları orta düzeydedir. Bu sonuç Ünlü (2014)'nün sonucu ile benzerlik göstermektedir. Kaygı düzeyinin yüksek olması bireyin potansiyelini tam olarak kullanmasına engel olurken, düşük olması motivasyonunu düşürebilir; belirli bir seviyedeki kaygı ise öğrenme motivasyonu sağlar, dikkati artırır, istekli ve kararlı biçimde potansiyeli yansıtmaya yardımcı olur (Binbaşıoğlu, 1995; Akgün ve Aydın, 2007; Aydın ve Dilmaç, 2004). Bu anlamda öğretmen adaylarının geometriye yönelik kaygı düzeylerinin istenen bir seviyede olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının geometriye yönelik tutumlarının kaygı alt boyutunda sınıf düzeyine göre farklılaştığı, ikinci sınıfta öğrenim gören adayların diğer öğretmen adaylarına göre daha düşük bir kaygı düzeyine sahip oldukları görülmüştür. İlgi alt boyutunda ise dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının birinci sınıfta öğrenim gören adaylardan daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu sonuç lisans eğitiminde edinilen yaşantıların öğretmen adaylarının geometriye olan ilgilerini artırdığını düşündürmektedir. Toplam puan bazında geometriye yönelik tutumda bir farklılaşma görülmemiştir, bu durum Avcı vd.

(2014), Cansız-Aktaş ve Aktaş (2012) ile Kaba, Boğazlıyan ve Daymaz (2016)'ın çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının düşünme stillerine göre geometriye yönelik toplam puan bazında ve zevk ve hoşlanma, kaçınma ve ilgi alt boyut puanları bazında farklılaşma görülmüştür. Buna göre geometrik düşünme stiline sahip adaylar analitik düşünen adaylara göre istatistiki açıdan tüm alt boyutlar bazında anlamlı ve daha yüksek tutuma sahiptir. Burada toplam tutum düzeyi ile zevk ve hoşlanma ile ilgi düzeyleri açısından beklenen bir sonuç elde edilmişken kaçınma düzeylerinin daha yüksek olması şaşırtıcı bulunabilir. Literatüre bakıldığında genellikle öğrencilerin görselleştirmeye ve görsel öğelere karşı isteksiz olduğu ya da kaçındığı belirtilmektedir (Taşova, 2011). Görselliğe ya da görsel kullanmaya karşı kaçınma, düşünme stiline bağlı değildir; geometrik düşünme stiline sahip öğrencilerin de görsel kullanmaktan kaçındıkları görülebilmektedir (Eisenberg ve Dreyfus, 1991'den aktaran Taşova, 2011). Geometri görsel öğelerden oluştuğu ve görselliğin kullanımını gerektirdiği için geometrik düşünme stiline sahip öğretmen adaylarının da kaçınma düzeylerinin yüksek olması anlaşılabilir bir durumdur.

Öğretmen adaylarının düşünme stillerinde sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir ve bu iki değişken arasında ilişki bulunmamıştır. Lisans eğitiminin düşünme stilinde değişikliğe sebep olmadığı veya düşünme stillerinde lisans döneminden önceki yaşantıların daha etkili olduğu düşünülebilir. Alışkanlıklara göre davranmak zihinsel bir rahatlama sağlar (Çeker, 2018). Alışkanlıkları değiştirmenin kolay olmadığı (Ersoy, 2002); öğretmen adaylarının ise belli bir gelişim düzeyini tamamladıkları düşünüldüğünde düşünme stillerinin sadece sınıf düzeyine göre değişmesinin zor olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde genel olarak uzamsal görselleme becerisinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Sevimli, 2009; Sıkı, 2014; Güven; 2008; Balak ve Kısa, 2018; Turğut, 2007; Turğut, Yenilmez ve Balbağ, 2017; Turğut ve Yılmaz; Ünlü, 2014). Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin orta düzeyde olduğu görülmüştür; Köse (2018)'nin çalışması ile paralellik göstermektedir. Katılımcıların matematik öğretmeni adayı olması literatüre göre daha yüksek sonuç alınmasında etkili olabilir; fakat (alınan lisans eğitime rağmen) elde edilen puanın düşük olduğu söylenebilir. Öğretmen

adaylarının öğrencilikleri boyunca aldıkları eğitimin uzamsal görselleme becerilerine katkı sağladığı; yine de yeterli gelişimi sağlayacak özellikte olmadığı düşünülebilir.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri alt boyutlar bazında en yüksek başarıyı oluşturma alt boyutunda, en düşük başarıyı ise görünüm alt boyutunda göstermişlerdir. Literatürde benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır (Sevimli, 2009; Köse, 2018). Bu sonuç eğitim sistemimizde oluşturma alt boyutuna dair yaşantıları sunacak etkinliklerin müfredatta daha çok yer aldığını; görünüm alt boyutuna dair yaşantıların ise yeterli olmadığını gösterebilir. Uzamsal görselleme testi belirli bir sürede tamamlanması gereken testtir, doğru cevap vermek kadar hızlı olmak da önemlidir (Sevimli, 2009). Dolayısı ile hızlı düşünüp hızlı karar verme becerileri ile benzer süreçlere aşinalık kazanan eğitim yaşantılarının uzamsal görselleme başarısında etkili olduğu düşünülebilir.

Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre uzamsal görselleme becerileri incelendiğinde hem toplam puan bazında hem de alt boyutlar bazında birinci sınıfların daha düşük ortalamaya sahip oldukları görülmüştür. İstatistiki açıdan anlamlı farklılık ise toplam puan bazında ve oluşturma ile döndürme alt boyutlarında görülmüştür. Öğretmen adayları en düşük puanı görünüm alt boyutunda almışlar ve bu alt boyutta farklılaşma görülmemiştir. Öğrencilerin genelinde farklılaşma olmaksızın görünüm alt boyutundaki durumunun dikkat çekici olduğu düşünülmektedir.

Geometrik düşünme stiline sahip öğretmen adaylarının hem toplam puan bazında hem de alt boyutlar bazında diğer düşünme stiline sahip adaylardan daha yüksek uzamsal görselleme ortalamasına sahip oldukları görülmüştür. Fakat sadece oluşturma alt boyutunda anlamlı bir farklılaşma görülmüştür. Geometrik düşünme stiline sahip adaylar harmonik düşünme stiline sahip adaylardan daha başarılı olmuştur.

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerileri ile geometriye yönelik tutumları arasında pozitif yönlü anlamlı, düşük düzeyde bir ilişki görülmüştür.

5.3. Öneriler

- Daha küçük yaş seviyelerinde ve mesleği icra eden öğretmenlerle benzer bir çalışma yapılabilir.
- Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının yarıdan fazlasının harmonik düşünme stiline sahip olmasına rağmen zihnin sözel-analitik bileşenine daha meyilli oldukları ve analitik çözümleri daha fazla tercih ettikleri görülmüştür. Mesleğe başladıklarında farklı düşünme stiline sahip öğrencilere hitap edebilmeleri için eğitimleri süresince zihnin görsel-resimsel bileşenini geliştirecek uygulamalar yapılması ve problem çözümlerinde farklı yöntemlerin kullanılmasının teşvik edilmesi faydalı olabilir.
- Genel olarak geometrik düşünme stiline sahip öğretmen adaylarının geometriye yönelik nispeten daha olumlu bir tutum sergilediği görülmüştür. Eğitimin her kademesinde geometrik düşünme biçiminin yaygınlaştırılmasına yönelik etkinliklerin yapılması geometriye olan ilgiyi artırmada katkı sağlayabilir.
- Öğretmen adaylarının düşünme stillerinin sınıf düzeylerinden etkilenmediği görülmüştür. Analitik ve geometrik düşünme kapasitelerini geliştirmek için üniversite eğitiminin geç olduğu düşünülebilir. Daha erken yaşlarda görsel ve analitik düşünmeyi geliştirecek imkanların sağlanması ve her bireyin kendine ait düşünme biçimini oluşturması için fırsatlar tanınması üst düzey beceriler kazanmak için etkili olabilir. Erken çocukluk döneminde farklı düşünme stillerini geliştirebilecek oyun ve etkinlikler tasarlanması ve uygulanması da beynin farklı bileşenlerinin kullanımını sağlamada etkili olabilir.
- Öğretmen adaylarının uzamsal görselleme becerilerinin genel olarak orta düzeyde olduğu; fakat en düşük puanı görünümüler alt boyutunda elde ettikleri görülmüştür. Bu becerinin gelişmesine yönelik müfredatta uygun içeriğe yer verilmesinin fayda sağlayacağı düşünülmektedir.
- Araştırmada uzamsal görselleme becerisi ile geometriye yönelik tutum arasında ilişkiye rastlanmıştır. Geometri başarısını artırmada tutumun yeri

yadsınamayacağından ilişkili olduğu uzamsal görselleme becerisini geliştirecek ders içi etkinliklerin yapılması, disiplinler arası bağlantılar kurulması da geometri başarısına katkı sağlayabilir.

- Araştırma sonucunda üç düşünme stilinden her birini benimseyen öğretmen adayı olduğu görülmektedir. Öğretmen eğitimcilerinin eğitim ortamlarında farklı düşünme stiline sahip öğrencilere hitap edebilecek öğrenme yaşantıları sunmalarının hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan fayda sağlayacağı düşünülmektedir.
- Öğrenme ortamlarının bireysel özellikleri dikkate alacak biçimde düzenlenmesi hem genel tutumu hem de özelde matematik ve geometriye yönelik tutumu olumlu etkileyebilir.

KAYNAKÇA

- Ahmetoğlu, Feyzullah ve Aydın-Güç, Funda (2016). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Analitik Geometri Problemlerine Yönelik Çözüm Yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1).
- Akdemir, Ömüray (2006). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarı güdüsü*, Yüksek Lisans Tezi, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akgün, Abuzer, Aydın, Selahattin ve Aydın, Murat (2007). İlköğretim Fen ve Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Kaygı Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 283-299.
- Alkan, Hüseyin ve Bukova-Güzel, Esra (2005). Öğretmen Adaylarında Matematiksel Düşünmenin Gelişimi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- Anıkaydın, Özlem (2017). *Öğrencilerin geometriye yönelik öz-yeterlik algıları, geometri tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Aspinwall, Leslie, Shaw, Kenneth L and Presmeg, Norma C. (1997). Uncontrollable mental imagery: Graphical Connections Between A Function And Its Derivative. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 301-317.
- Atasoy, Basri (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Avcı, Esat, Coşkuntuncel, Orkun ve İnandı, Yusuf (2011). Ortaöğretim On İkinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 50-58.
- Avcı, Esat, Özenir, Özgül S., Coşkuntuncel, Orkun, Özcihan, Hasibe ve Su, Gülcihan (2014). Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersine Yönelik Tutumları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 5(3), 304-317.
- Aydın, Emin ve Dilmaç, Bülent (2004). *Matematik Kaygısı. Eğitime İlişkin Çeşitlemeler* (Ed. Musa Gürsel), Konya: Eğitim Kitabevi, 231-241.

- Aydın, Emin (2006). Etki Büyüklüğü Kavramı ve Matematik Eğitimi Araştırmalarında Uygulanması. *15. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildirisi*, TÜİK, Ankara.
- Baki, Adnan (2008) . *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi* (4.Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Bal, Ayten P. (2012). Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri Ve Geometriye Yönelik Tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 17 – 34.
- Balak, Vehbi, Kisa, Murat ve Miman, Mehmet (2018). A Scale Development for Favoring Virtual Reality Applications in Technical Drawing Courses. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 4(5).
- Barakat, Mohamed K. (1951). A factorial study of mathematical abilities. *British Journal of Psychology*, 4, 137-156.
- Battista, Michael T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 47-60.
- Baysal, Ayşe C. (1980). *Tutum kavramına kuramsal ve uygulamalı bir yaklaşım ve işletmelerde işle ilgili tutumlar üzerine bir araştırma örneği*. Doktora Tezi, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baysal, Ayşe C. (1981). *Sosyal ve Örgütsel Psikolojide Tutumlar*. İstanbul: Yalçın Ofset Matbaası, (s 87), 96.
- Binbaşoğlu, Cavit (1995). *Öğretmen yetistirme açısından Türkiye'de eğitim bilimleri tarihi üzerinde bir araştırma*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Bindak, Recep (2004). *Geometri tutum ölçeği güvenilirlik gecerlik çalışması ve bir uygulama*. Doktora Tezi, DİCLE ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bingham, A. (1973). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (Çev. A.Ferhan Oğuzkan), İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Bishop, Alan J. (1983). Spatial abilities and mathematics education-a review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 257-269.

- Bloom, Benjamun (1979). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme* (Çev. D. Ali Özçelik). Ankara: MEB.
- Boyraz, Şebnem (2008). *The effects of computer based instruction on seventh grade students' spatial ability, attitudes toward geometry, mathematics and technology*. MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY Graduate School Of Social Sciences, Ankara.
- BULUT, Safure ve KÖROĞLU, Sibel (2000). On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Ve Matematik Öğretmen Adaylarının Uzaysal Yeteneklerinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(18).
- Burton, Leone (2001). Research mathematicians as learners—and what mathematics education can learn from them. *British Educational Research Journal*, 27(5), 589-599.
- Büyüköztürk, Şener (2019). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı (25. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cansız-Aktaş, Meral, Aktaş, Yaşar. (2012). Yeni Ortaöğretim Geometri Dersi Öğretim Programının Uygulamalarında Yaşananlardan Yansımalar. *Milli Eğitim Dergisi*, 1(1), 31-40.
- Günhan, Berna C. ve Başer, Neşe (2007). Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 68-76.
- Carter, Glenda and Norwood, Karen S. (1997). The Relationship Between Teacher And Student Beliefs About Mathematics. *School Science and Mathematics*, 97(2), 62-67.
- Clements, Ken (1982). Visual imagery and school mathematics. *For the learning of mathematics*, 2(3), 33-39.
- Clements, Douglas H., Battista, Michael T. (1992). *Geometry A n d Spatial Reasoning*. In D. Grouws (Ed.), *Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning*, 420-464. New York: Macmillan Publishing Company.
- Clements, Douglas H. (1998). *Geometric and Spatial Thinking in Young Children*. (Document Ressume, PS. 027 722). Washington, DC: US Department of Education. <https://eric.ed.gov/?id=ED436232> adresinden erişilmiştir.

- Contero, Manuel, Naya. Ferran, Compnay, Pedro, Saorin, Julian K., Conesa, Julian (2005). Improving visualization skills in engineering education. *Computer Graphics in Education*, 25 (1), 24-31.
- Cooper, Lynn and Reagan, Dennis (1982). *Attention, Perception And Intelligence*, In R. Sternberg (Ed.), *Handbook Of Human Intelligence*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Crowley, Mary (1987). *The van Hiele model of development of geometric thought*. In M. M. Lindquist, (Ed.), *Learning and teaching geometry*, K-12 (pp.1–16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Çeker, Faysal (2018). *Aday ortaokul matematik öğretmenlerinin zihnin uzamsal alışkanlıkları düzeyleri*. Yüksek lisans tezi, ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Çilingir-Altınar, Emel (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme profillerine göre görsel tahmin ile uzamsal akıl yürütme becerilerinin ve problem çözme performanslarının incelenmesi*. Doktora Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- D'Oliveira, Teresa C. (2004). Dynamic Spatial Ability: An Exploratory Analysis And A Confirmatory Study. *The International Journal of Aviation Psychology*, 14(1), 19-38.
- Davidoff, Linda L. (1987). *Introduction to Psychology, 3rd. Edition*. New York: Mc Graw Hill International Book Company.
- Delialioğlu, Ömer ve Aşkar, Petek (1999). Contribution Of Students' Mathematical Skills And Spatial Ability Of Achievement İn Secondary School Physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(16).
- Delice, Ali (2003). *A Comparative study of students' understanding of trigonometry in the United Kingdom and the Turkish Republic*. Doctoral dissertation, UNIVERSITY OF LEEDS.
- Delice, Ali ve Sevimli, Eyüp. (2012). Analiz Dersi Öğrencilerinin İntegral Hacim Hesabı Problemlerindeki Çözüm Süreçlerinin Düşünme Yapısı Farklılıkları Bağlamında Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 36(36), 95-113.

- Delice, Ali ve Tasova, Halil İ. (2012). An Investigation of Mathematics Teacher Trainees' Modelling Skills Based on Their Thinking Structures. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 24.
- Doğan, Esra (2010). Hemşirelik öğrencilerinin eleştirel düşünme düzeyleri ve kitap okuma alışkanlığına ilişkin tutumları Yüksek Lisans Tezi, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duatepe, Asuman, Akkuş-Çıkla, Oylum ve Kayhan, Mesture (2005). Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 73-81.
- Duran, N. (2005). *Matematiksel düşünme becerilerine ilişkin bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- DÜNDAR, Sefa (2014). Bilişsel Stilleri Farklı Öğretmen Adaylarının Uzamsal Becerilerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 102-112.
- Dündar, Merve ve Yılmaz, Terzi, Rezan Y. (2019). Matematik ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education*, 38(1).
- EARGED. PISA 2003 Projesi, Ulusal Nihai Rapor. Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 2005.
- Efe, Ercan, Bek, Yüksel ve Şahin, Mustafa, (2000). *SPSS'te Çözümleri İle İstatistik Yöntemler-II*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Basımevi.
- Eliot, John, and Smith, Ian M. (1983). *An international directory of spatial tests*. Windsor, United Kingdom: The NFER-Nelson Publishing.
- Ersoy, Yaşar (2002). Matematik Okuryazarlığı II. Hedefler, Geliştirilecek Yetiler ve Beceriler, Matematik Sempozyumu-2002. Ankara: Milli Kütüphane Salonu.
- Erşen, Zeynep B. (2017). Onuncu Sınıf Fen Lisesi Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Alışkanlıkları Ve Geometriye Yönelik Tutumları Arasındaki

- İlişkinin İncelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 71-85.
- Çevirgen, Ayşegül E. (2012). Causal Relations Among 12th Grade Students' geometry Knowledge, Spatial Ability, Gender, And School Type. MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY The Graduate School Of Natural And Applied Sciences, Ankara.
- French, John W. (1951). *The Description Of Aptitude And Achievement Tests In Terms Of Rotated Factors*. Chicago, IL, US: University of Chicago Press.
- Gardner, Howard (1993). *Creating minds: An anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Gandhi*. New York, NY, US: Basic Books.
- Gutierrez, Angel (1989). Visualization in 3- dimensional geometry: In Search of a Framework. *Intitucion Valenciana de Estudios e Investigacion*.
- Güney, Salih (2015). *Davranış Bilimleri* (9. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Günhan, Berna C., Yılmaz, Süha ve Turgut, Melih (2009). An Investigation Of Knowledge Level About Spatial Ability. *Education Sciences*, 4(2), 317-326.
- Günhan, Berna C., Başer, Neşe (2007). Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 68-76.
- Güven, Bülent ve Kösa, Temel (2008). The Effect Of Dynamic Geometry Software On Student Mathematics Teachers' Spatial Visualization Skills. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 7(4), 100-107.
- Hacıömeroğlu, Güney ve Hacıömeroğlu, Erhan S. (2013). Matematik İşlem Testini Türkçe'ye Uyarlama Çalışması ve Öğretmen Adaylarının Matematik Problemlerini Çözme Tercihleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(2), 196-213.
- Hacıömeroğlu, Güney, Hacıömeroğlu, Erhan, Güzel, Esra ve Kula, Semiha (2014). Türev ve İntegral Problemlerinin Çözümünde Görsel, Analitik ve Harmonik Çözüm Tercihleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 108-119.
- Işık, Ebru (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.
- İnceoğlu, Metin (2010). *Tutum Algı İletişim* (5. Baskı). İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınevi.
- Jo, Injeong, Hong, Jung E. and Verma, Kanika (2016). Facilitating spatial thinking in world geography using Web-based GIS. *Journal of Geography in Higher Education*, 40(3), 442-459.
- Kaba, Yasemin, Boğazlıyan, Duriye, Daymaz, Bahar (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumları Ve Öz-Yeterlikleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 52, 335-350.
- Kağıtçıbaşı, Çiğdem (1999). *Yeni İnsan Ve İnsanlar* (10. Baskı). İstanbul: Evrim Yayınları.
- Karasar, Niyazi (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kalay, Hilal (2018). *7. sınıf öğrencilerinin uzamsal yönelim becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanan öğrenme ortamının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Birinci, Deniz K. (2016). Matematik öğretmen adaylarının lineer cebir kavramlarını anlayışlarının düşünme yapıları ve uzamsal yetenekleri bağlamında incelenmesi. Doktora Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Katz, Daniel (1967). The functional approach to the study of attitudes. *Readings in attitude theory and measurement*, 457-468.
- Kayhan, Emine B. (2005). *Investigation of high school students' spatial ability*. Unpublished Masters' Thesis. MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY The Department Of Natural And Applied Sciences, Ankara.
- Keith, Devlin (2000). Finding Your Inner Mathematician. *Chronicle Of Higher Education*. 47(5),5-6.
- Konyalıoğlu, Alper C. (2003). *Üniversite düzeyinde vektör uzayları konusundaki kavramların anlaşılmasında görselleştirme yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Doktora Tezi, ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Kozhevnikov, Maria, Motes, Michael ve Hegarty, Mary (2007). Spatial Visualization In Physics Problem Solving. *Cognitive Science*, 31, 549–579
- Kök, Başak (2012). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerde farklılaştırılmış geometri öğretiminin yaratıcılığa, uzamsal yeteneğe ve başarıya etkisi. Doktora Tezi, İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kösa, Temel (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Köse, Osman (2018). *Üst düzey uzamsal yeteneğe sahip matematik öğretmen adaylarının düşünme yapılarına göre solo taksonomisi düzeylerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, SELÇUK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Krech, D., Grutchfield, R. (1965). *Sosyal Psikoloji* (Çeviren Erol Güngör). İstanbul: Baha Matbaası.
- Krutetskii, Vadim A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in schoolchildren*. University of Chicago Press.
- Kükey, Ebru (2018). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme biçimleri ile öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Linn, Maria C. and Petersen, Anne C. (1985). Emergence And Characterization Of Sex Differences In Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child development*, 1479-1498.
- Liu, Yuping (2003). Developing A Scale To Measure The Interactivity Of Websites. *Journal of Advertising Research*, 43, 207-216.
- Lohman, David F. (1979). *Spatial Ability: A Review and Reanalysis of the Correlational Literature* (Technical Report No: 8). Stanford Universty, California School of Education.
- Lord, Thomas R. (1985). Enhancing The Visuo-Spatial Aptitude Of Students. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 395-495
- Maccoby, Eleanor E., Jacklin, Carol N. (1974). Myth, Reality And Shades Of Gray-What We Know And Dont Know About Sex Differences. *Psychology Today*, 8(7), 109-112.

- Maier, Paul H. (1998). Spatial Geometry and Spatial Ability-How to Make Solid Geometry Solid? Selected Papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996. Elmar Cohors-Fresenborg et all (ed). Osnabrueck.
- Mason, John, Burton, Leone and Stacey, Kaye (1991). *Thinkink Mathematically*, England, Addison-Wesley, Wokingham.
- Mayer, R. E. (1992). *Thinking, Problem Solving, Cognition* (2nd ed.). New York, NY, US: WH Freeman/Times Books/Henry Holt & Co.
- Mcgee, Mark G. (1979). Human spatial abilities: Psychometric Studies and Environmental, Genetic, Hormonal and Neurological Influences. *Psychological Bulletin*, 5(86), 889-918.
- MEB, (2016). *PISA 2015 Ulusal Nihai Raporu*. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Morgan, Clifford T. (1995). *Tutumlar ve Önyargı*. (Editör: Sirel Karakaş), Psikolojiye Giriş, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, 362-382.
- Murray, John E. (1949). Analysis of geometric ability. *Journal of Educational Psychology*, 40, 118-124.
- Neale, Daniel C. (1969). The Role Of Attitudes İn Learning Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16(8), 631-640.
- Newcombe, Nora S. (2010). Picture This: Increasing Math And Science Learning By Improving Spatial Thinking. *American Educator*, 34(2), 29-43.
- National Research Council. (2005). *Learning to think spatially*. Washington, DC: The National Academies Press.
- OECD (2016), Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills, Country Note Turkey.
- Okagaki, Lynn R., and Frensch, Peter A. (1996). Effects Of Video Game Playing On Measures Of Spatial Performance: Gender Effects İn Late Adolescents. *Interacting with video*, 115-140, Norwood, NJ: Ablex Corporation.
- Olgun, Beyza (2016). *Preservice mathematics teachers solving word problems: visual-spatial abilities, use of representations, and types of mathematical thinking*. Doktora Tezi, BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Olkun, Sinan (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities With Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 3(1), 1-10.
- Olkun, Sinan ve Altun, Arif (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri İle Uzamsal Düşünme Ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86-91.
- Olkun, Sinan ve Toluk-Uçar, Zülbiye (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (3. Baskı). Anı Yayıncılık: Ankara.
- Özhan-Turan, Aylin (2011). *12. Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometrideki Temsil Geçişlerinin Krutetskii Düşünme Yapıları Bağlamında İncelenmesi; Doğruların Birbirine Göre Durumları*. Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkeleş Çağlayan, Şermin (2011). *Lise 1. sınıf öğrencilerinin geometri dersine yönelik özyeterlik algısı ve tutumunun geometri dersi akademik başarısını yordama gücü*. Yüksek Lisans Tezi, YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Pehlivan, Hülya (1997). Tutumların Doğası ve Öğretimi. *Çağdaş Eğitim*, 223: 46-48.
- Peker, Murat ve Mirasyedioğlu, Şeref (2003). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 157-166.
- Peker, Murat ve Dede, Yüksel, (2005). Matematik Öğretmeni Adaylarının Geometriye Yönelik Tutumları Ve Öğrenme Stilleri Arasındaki İlişki. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (8).
- Pellegrino, James W., Alderton, Davit L. and Shute, Valerie J. (1984). Understanding Spatial Ability. *Educational psychologist*, 19(4), 239-253.
- Stockdale, Carol ve Possin, Carol (1998). *Spatial Relations and Learning* <http://impactofspecialneeds.weebly.com/uploads/3/4/1/9/3419723/spatial.pdf>
- Presmeg, Norma (1985). *The role of visually mediated processes in high school mathematics: a classroom investigation*. Doctoral Dissertation, UNIVERSITY OF CAMBRIDGE.
- Presmeg, Norma (1986). Visualisation In High School Mathematics. *For the learning of mathematics*, 6(3), 42-46.

- Rafi, Ahmad, Samsudin, Khairul A., Said, C. S. (2008). Training in spatial visualisation: The Effects of training method and gender. *Educational Technology ve Society*, 11(3), 127-140.
- Rogoff, Barbara (1990). *Apprenticeship In Thinking: Cognitive Development In Social Context*. New York, NY, US: Oxford University Press.
- Sağlam, Yasemin ve Bülbül, Ali (2010). Adaptation of mathematical processing instrument into Turkish. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3558-3562.
- Sağlam, Yasemin ve Bülbül, Ali (2012). Üniversite Öğrencilerinin Görsel Ve Analitik Stratejileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43 (43).
- Satalich, G. A. (1995). *Navigation and Wayfinding in Virtual Reality: Finding Proper Tools and Cues to Enhance Navigation Awareness*. Master Thesis, UNIVERSITY OF WASHINGTON.
- Scheffe, Henry (1953). A method for judging all contrasts in the analysis of variance. *Biometrika*, 40(1-2), 87-110.
- Scheffe, Henry (1959). *The Analysis Of Variance*. 1959. New York, 331-67.
- Semerci, Çetin (1999). Öğrencilerin Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutum Ölçeği. *Eğitim ve Bilim*, 23(111).
- Sevimli, Eyüp (2009). *Matematik öğretmen adaylarının belirli integral konusundaki temsil tercihlerinin uzamsal yetenek ve akademik başarı bağlamında incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sevimli, Eyüp (2013). *Bilgisayar cebiri sistemi destekli öğretimin farklı düşünme yapısındaki öğrencilerin integral konusundaki temsil dönüşüm süreçlerine etkisi*. Doktora Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shepard, Jerry S. (2004). Multiple Ways of Knowing: Fostering Resiliency Through Providing Opportunities for Participating in Learning. *Recalming Children and Youth*. 12(4), 210-216.
- Sıkı, Hilal (2014). *Üniversite öğrencilerinin durgun elektrik problemlerini çözerken kullandıkları görselleştirmenin problemin anlaşılması üzerine etkileri*. Yüksek

- lisans tezi, AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Sorby, Sheryl A. (1999). Developing 3-D spatial visualization skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21-32.
- Sternberg, John R. (2009). *Düşünme Stilleri*. (Çevirmen: Esin Güngör). İstanbul: Sev Yayıncılık.
- Strong, Shawn and Smith, Roger (2002). Spatial Visualization: Fundamentals And Trends In Engineering Graphics. *Journal of Industrial Technology*, 18(1), 1–6.
- Sutton, Ken J., Williams, Anthony P. (2007). Spatial cognition and its implications for design. *International Association of Societies of Design Research*, Hong Kong, China.
- Suwarsono, Stephanus (1982). *Visual imagery in the mathematical thinking of seventh grade students*. Doctoral Dissertation, MONASH UNIVERSITY, Melbourne.
- Tabachnick, Barbara G., Fidell, Linda S. (2013). Using multivariate statistics, 6th edn Boston. *Ma: Pearson*.
- Tall, David (1995). Cognitive growth in elementary and advanced mathematical thinking. *In 18th PME Conference, 1*, 1-61.
- Tartre, Lindsay A. (1990). Spatial Orientation Skill And Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(3), 216–229.
- Taşdemir, A. (2008). *Matematiksel düşünme becerilerinin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları, problem çözme becerileri ve tutumları üzerine etkileri*. Doktora Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşdemir, Mehmet, Taşdemir, Figen ve Geçer, Yunus (2016). Öğretmen Adaylarının Düşünme Türleri Bilgi Düzeyleri. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(3), 377-395.
- Taşova, Halil İ. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri ve performansı sürecinde düşünme ve görselleme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Tavşancıl, Ezel (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analiz* (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Türk Dil Kurumu. (2019). Adresi: <http://sozluk.gov.tr>. Erişim tarihi: 05.05.2019.
- Tekin, Ayşe T. (2007). *Dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme ve uzamsal görselleme yeteneklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, ANKARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekin, Murat, Özmutlu, İlker ve Erhan, Erim S. (2008). *Özel Yetenek Sınavlarına Katılan Öğrencilerin Karar Verme Ve Düşünme Stillerinin İncelenmesi/Investigation The Thinking And Decision Making Styles Of The Student That Participate Special Ability Examamination*. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 42-56.
- Tishman, Shari, Jay, Eileen and Perkins, David N. (1993). Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Theory into practice*, 32(3), 147-153.
- Tuna, Abdulkadir (2011). *Trigonometri öğretiminde 5e öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. Doktora Tezi. GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turğut, Melih (2007). *İlköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turğut, Melih, YILMAZ, Süha (2012). *İlköğretim 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi*. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19), 69-79.
- Turgut, Melih, Yenilmez, Kürşat, Balbağ ve Zafer M.. (2017). Öğretmen adaylarının mantıksal ve uzamsal düşünme becerileri: Bölüm, cinsiyet ve akademik performansın etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(41), 265-283.
- Ubuz, Behiye (1999). 10th and 11th grade students' errors and misconceptions on basic geometric concepts. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 95-104.

- Uçuş, Hale (2017). *Uzaktan eğitimin görme engellilerin problem çözüm sürecine yansımalarının incelenmesi: düşünme yapıları bağlamına matematiksel iletişim*. Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uygan, Candaş (2011). *Katı cisimlerin öğretiminde google sketchup ve somut model destekli uygulamaların ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının uzamsal yeteneklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ünal, Hasan (2005). *The influence of curiosity and spatial ability on preservice middle and secondary mathematics teachers' understanding of geometry*. Doctor of Philosophy, THE FLORIDA STATE UNIVERSITY, College of Education.
- Ünlü, Melihan (2014). *Geometri başarısını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modellemesi*. Doktora Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ünlü, Melihan, Avcu, Seher ve Avcu, Ramazan (2010). The Relationship Between Geometry Attitude And Self Efficacy Beliefs Towards Geometry. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1325-1329.
- Van Hiele-Geldof, D. (1984). The didactics of geometry in the lowest class of secondary school. *English translation of selected writings of Dina van Hiele-Geldof and Pierre M. van Hiele*, 1-214.
- Voyer, Daniel, Voyer, Susan, Bryden, M. Philip (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117(2), 250.
- Wrigley, Jack (1958). The Factorial Nature Of Ability In Elementary Mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 1, 61-78.
- Yenilmez, Kürşat ve Özabacı, Nilüfer Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 2(14), 132-146.
- Yenilmez, Kürşat ve Uygan, Candaş (2010). Yaratıcı Drama Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 931-942.

- Yıldırım, Abdurrahman (2009). *Euclidean reality geometri etkinliklerinin, işitme durumuna göre öğrencilerin van hiele geometri düzeylerine, geometri tutumlarına ve başarılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, Cemal (2014). *Matematiksel Düşünme* (10. Baskı). Remzi Kitabevi, Ankara.
- Yıldız, Bahadır (2009). *Üç boyutlu sanal ortam ve somut material kullanımının uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme becerilerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Yolcu, Belma ve Kurtuluş, Aytaç (2010). 6. sınıf öğrencilerinin uzamsal görselleştirme yeteneklerini geliştirme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 9(1), 256-274.
- Yurt, Eyüp (2011). *Sanal ortam ve somut nesnelere kullanılarak gerçekleştirilen modellemeye dayalı etkinliklerin uzamsal düşünme ve zihinsel çevirme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, SELÇUK ÜNİVERSİTESİ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yücel, Zeliha ve Koç, Mustafa (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.

EKLER

EK 1. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar

EK 2. Geometri Tutum Ölçeği İzni

EK 3. Matematik Süreç Anketi İzni

EK 4. Purdue Uzamsal Görselleme Testi İzni

EK 5. Uygulama İzin Belgesi



Ek 1. Varyansların eşitliğine dair sonuçlar

Test of Homogeneity of Variances= Uzlamsal Stillere Göre				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Oluşturma	1,536	2	569	,216
Döndürme	,724	2	569	,485
Görünümler	1,539	2	569	,211
PURDUE UZAMSAL GÖRSELLEME TESTİ	2,428	2	569	,089

Test of Homogeneity of Variances= Uzlamsal Sınıflara Göre				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Oluşturma	,406	3	568	,749
Döndürme	,644	3	568	,587
Görünümler	1,112	3	568	,344
PURDUE UZAMSAL GÖRSELLEME TESTİ	,966	3	568	,408

Test of Homogeneity of Variances				
Matematik Süreç Düzeyi= sınıfa göre				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
,839	3	568	,473	

Test of Homogeneity of Variances				
Matematik Süreç Düzeyi= stillere göre				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
,574	2	569	,504	

Test of Homogeneity of Variances= geometriye yönelik tutum sınıfa göre				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zevk Hoşlanma	1,381	3	568	,248
Kaygı	,344	3	568	,793
Kacınma	1,283	3	568	,279
İlgi	1,073	3	568	,227
Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	,784	3	568	,503

Test of Homogeneity of Variances= geometriye yönelik tutum stillere göre				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zevk Hoşlanma	1,034	2	569	,124
Kaygı	2,850	2	569	,059
Kacınma	1,380	2	569	,252
İlgi	1,918	2	569	,148
Toplam Geo Yönelik Tutum Düzeyi	1,049	2	569	,129

Ek 2. Geometri Tutum Ölçeği İzni

Sayın hocam
Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrencisiyim. Tarafınızdan geliştirilen geometri tutum ölçeğini tezimde kullanmak için daha önce sizden izin almıştım. E posta adresimdeki sıkıntılardan dolayı izin yazısına ulaşamamaktayım. İzininizin olduğuna dair tekrar görüşünüzü belirtmeniz mümkün müdür?
Saygılarımı sunarım.



Recep Bindak

Alıcı: ben

19 Haz 2019 15:10 (1 gün önce) ☆ ↩ ⋮

Merhaba Zeynep hocam,

Tarafımdan geliştirilen "Geometri tutum ölçeği"ni kullanmanızda hiç bir sakınca yoktur. İyi çalışmalar dilerim.

Dr.Öğ.Üye.RECEP BİNDAK
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

Recep BINDAK +90 505 684 29 77



Tümünü

Ek 3. Matematik Süreç Anketi

FW: Krutetskii düşünme yapıları ile ilgili... Σ Gelen Kutusu x



Halil İbrahim TAŞOVA

1 Oca 2011 Cmt 12:27 ☆ ↩ ⋮

Alıcı: ▾

Merhabalar...

Ali Delice'nin öğrencisiyim, sizin mailinizi bana yönlendirdi. E-postada Krutetskii'nin düşünme yapılarıyla ilgili ve düşünme yapılarını belirlediğimiz MSA hakkında genel bilgileri gönderiyorum. Ekte de MSA'yı gönderiyorum. Anketin Türkçeye adaptasyonu bizim tarafımızdan yapıldı. Eğer kullanmayı tercih ederseniz aşağıdaki kaynakçayı kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar...

Taşova, H. İ. (2011). Matematik Öğretmen Adaylarının Modelleme Etkinlikleri ve Performansı Sürecinde Düşünme ve Görselleme Becerilerinin İncelenmesi. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Krutetskii Düşünme Yapıları

Halil İbrahim TAŞOVA

14 Oca 2011 16:37 ★ ↩ ⋮

Alıcı: ▾

Merhabalar...

İzin konusunda tez danışmanımla görüştüm. Bu anketin çevirisini, türkiyedeki ilk uygulamasını biz yaptığımız için bi önceki e-postada gönderdiğim referansı kullanmanız yeterli olacaktır. Bir de veri tabanlarından elde ettiğim Krutetskii ile ilgili birkaç kaynağı gönderiyorum. Kolay gelsin, iyi çalışmalar...

...

Ek 4. Purdue Uzamsal Görselleme Testi İzni

Aşağıdaki e-posta doğrultusunda belirtilen adresten kredi kartı ile satın alınmıştır.

Order Service <OS_Internet@ets.org> 23 Eyl 2011 Cum 01:54 ★ ↶ ⋮
Alıcı: ben ▾

İngilizce ▾ > Türkçe ▾ İletiyi evir İngilizce için kapat x

Dear Zeynep,

You should go to then online store at www.ets.org/store and you will then see on the left side a "Search" box. Enter TC009199 in the box and click on GO. You will see the product and just follow the instructions to completer the purchase using a credit card.This item is an ebook so no physical product will be shipped.

Thank You
Order Services
holly-5110

TRACKING NUMBER: A00010846908-00039152138

-----Original Message-----
⋮

Ek 5. Uygulama İzin Belgesi



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dekanlığı



B-16

Sayı : 46826381-605-E.9514
Konu : Anket İzni

18/03/2016

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 17/03/2016 tarihli ve 71052239-300-E.9278 sayılı yazınız.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA "Matematik Öğretmen Adaylarının Uzamsal Görselleme Becerilerinin Bazı Değişkenler Yönünden İncelenmesi" adlı tezi ile ilgili anketini Fakültemiz İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalında uygulaması uygun görülmüştür. Bilgilerinizi rica ederim

e-imzalıdır

Prof.Dr. Mehmet KIRBIYIK
Dekan

Adres: Meram Yeniyol Meram/KONYA

Telefon: 0332 323 82 20

Faks: 0332 323 82 25

Elektronik Ağ: <http://www.konya.edu.tr>

Bilgi İçin: Bilg. İşlt. Y. Yasemin
YİĞİT

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir
Evrak teyidi: <https://ebysorgu.konya.edu.tr> adresinden 0155-733M-883K kodu ile yapılabilir

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ KONYA EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	---	---

Özgeçmiş

Adı Soyadı: Zeynep İRİOĞLU SARIKAYA	İmza:
Doğum Yeri: Dinar	
Doğum Tarihi: 1987	
Medeni Durumu: Evli	

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Mustafa Bülbül İlkokulu		Konya	1993-1998
	Şükriye Onsun Orta Okulu		Konya	1998-2001
Ortaöğretim	Konya Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi	Fen Bilimleri	Konya	2001-2005
Lisans	Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Konya	2005-2009
	Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi	Uluslararası İlişkiler	Eskişehir	2015-2019
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü	İlköğretim Matematik Eğitimi	Konya	2009-2019

İlgi Alanları: Matematik Eğitimi, Zeka Oyunları, Halkoyunları, Alternatif Eğitim

İş Deneyimi:

Harran Demirli Ortaokulu Şanlıurfa (2012-2013)

Evciler Şehit Hüdai Çınar Ortaokulu Afyonkarahisar (2013-2016)

Dinar Atatürk Yatılı Bölge Ortaokulu Afyonkarahisar (2016-halen)

Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:

Prof. Dr. Erhan ERTEKİN

e-posta: zirioglu@hotmail.com