

**T.C.
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ
BAŞARILARI VE UZAMSAL YETENEKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

Çiğdem Yıldırım Gül

Zonguldak 2014

**T.C.
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ
BAŞARILARI VE UZAMSAL YETENEKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan
Çiğdem Yıldırım Gül**

**Danışman
Doç. Dr. İlhan Karataş**

Zonguldak 2014

T.C.
BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalında 2009528204002 numaralı Çiğdem YILDIRIM GÜL' ün hazırladığı “**8. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Başarıları ve Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**” konulu DOKTORA/YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 01/09/2014 Pazartesi günü saat 14:00'de yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezinin onayına OYBİRLİĞİYLE/OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

Başkan _____

Doç. Dr. Ali DELİCE

Üye _____

Doç. Dr. İlhan KARATAŞ (Tez Danışmanı)

Üye _____

Yrd. Doç. Dr. Timur KOPARAN

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.1./10/2014

Doç. Dr. Hakan SARIBAŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Kurum : BEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı
Tez Başlığı : 8. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Başarıları ve Uzamsal Yetenekleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
Tez Yazarı : Çiğdem Yıldırım Gül
Tez Danışmanı : Doç. Dr. İlhan Karataş
Tez Türü, Yılı : Yüksek Lisans
Sayfa Adedi : 70

Bu çalışmanın amacı 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal becerilerinin, geometri anlama düzeylerinin ve matematiğe yönelik tutumlarının; dönüşüm geometrisi başarılarıyla ilişkilerini ortaya koymaktır. İlişkisel tarama modeli ile yürütülen bu çalışmada veri toplama araçları olarak Middle Grades Mathematics Project (MGMP) uzamsal yetenek testi, Van Hiele geometri düzeyleri anlama testi, matematik tutum ölçeği ve dönüşüm geometrisi başarı testi kullanıldı. Veri toplama araçları 8. sınıfta öğrenim gören 401 öğrenciye uygulandı. Uygulama sonuçlarında elde edilen veriler nicel yöntemlerle analiz edilerek, birbirleri arasındaki korelasyon ortaya konulmaya çalışıldı. Veri analizinde Mann Whitney U testi, Kolmogorov- Smirnov testi ve Kruskal Wallis testi uygulandı. Çalışma sonucunda öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarıları, uzamsal yetenekleri, geometri anlama düzeyleri ve tutumları arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyetleri açısından incelendiğinde ise başarı durumları, uzamsal yetenekleri, geometri düzeyleri ve tutumları bakımından erkeklerin lehine olacak şekilde anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmacı ve öğretmenlere öğrencilerin geometride başarılı olabilmeleri için; uzamsal yeteneklerini geliştirebilecekleri çalışmalara yer verilmeleri şeklinde önerilerde bulunulmuştur. Aynı zamanda; geometri anlama düzeylerine uygun etkinliklere önem verilip, olumlu tutum sergilemelerini sağlayacak öğrenme ortamları oluşturulabilir.

Anahtar Kelimeler: Dönüşüm Geometrisi, Uzamsal Yetenek, Geometri Anlama Düzeyi.

ABSTRACT

Institution	: BEÜ Institute of Social Sciences, Department of Educational Programs and Teaching
Title	: Review of the Relation Among to Eighth Grade Students' Transformation Geometry Success and Spatial Skills
Author	: Çiğdem Yıldırım Gül
Adviser	: Assoc. Prof. İlhan Karataş
Type of Thesis, Year	: MSc. Thesis, 2014
Total Number of Pages	: 70

The purpose of this study is to present the relation among the Eighth grade students' spatial skills, geometry comprehension level and the attitudes towards mathematics and transformation geometry success. In this study, carried out relational screening model, Middle Grades Mathematics Project (MGMP) spatial skills test, Van Hiele geometry levels comprehension test, mathematics attitude scale and transformation geometry success test are used as data collection tools. Data collection tools are implemented to 401 Eighth grade students. The datas achieved in the implementation results are analysed by available methods and tried to reveal the correlation between them. In data analysis, Mann Whitney U test, Kolmogorov- Smirnov test and Kruskal Wallis test are applied. As a result of the study, a strong relationship is identified among students' transformation geometry success test, spatial skills, geometry comprehension levels and attitudes in a positive way. When analyzed in terms of gender, a significant difference is identified in favor of men with regard to success matter, spatial skills, geometry levels and attitudes.

As a result, for students' success in geometry, the studies which can improve spatial skills must be included. At the same time, by giving importance to appropriate activities for geometry comprehension levels, learning environments providing them to perform positive attitudes can be created.

Keywords: Transformation Geometry, Spatial Skill, Geometry Comprehension Level.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans döneminde tez danışmanlığımı üstlenerek; fikirlerinden ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Doç. Dr. İlhan KARATAŞ'a desteğini hiç esirgemediğinden dolayı saygılarımı sunuyorum.

Çalışmalarımı yürütürken dönütleri ile beni yönlendiren ve bana yardımcı olan Doç. Dr. Ali ARSLAN ve Arş. Gör. Özgür ÇOLAKOĞLU'na teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu uzun ve zorlu süreçte her zaman yanımda olup sevgileri ile çok şeyi aştığım sevgili aileme minnetlerimi sunuyorum.

Bana destek olan değerli eşime şükranlarımı sunuyorum.

Ayrıca çalışmanın yürütülmesi sırasında katkıda bulunan öğretmen ve öğrencilere çok teşekkür ediyorum.

Çiğdem YILDIRIM GÜL

Zonguldak, 2014

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x
GİRİŞ	1
1. ARAŞTIRMA	9
1.1. Araştırmanın Gerekçesi	9
1.2. Araştırmanın Amacı	14
1.3. Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler	15
1.4. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar	16
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	21
1.6. Araştırmanın Varsayımları	21
1.7. Araştırmanın Önemi	22
1.8. Kavramsal Çerçeve	23
1.8.1. İlköğretimde Geometri Öğretimi ve Dönüşüm Geometrisinin Öğretim Programındaki Yeri	23
1.8.2. Uzamsal Yetenek ve Bileşenleri	26
1.8.3. Geometrik Düşünme	28
2. YÖNTEM	31
2.1. Araştırma Deseni	31
2.2. Örnekleme	31
2.3. İşlem Basamakları	31
2.4. Veri Toplama Araçları.....	32
2.4.1. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi	33
2.4.2. Uzamsal Yetenek Testi	37
2.4.3. Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi	39

2.4.4. Matematik Tutum Ölçeği	40
2.5. Veri Analizi	41
3. BULGULAR	42
3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	42
3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	44
3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	46
4. SONUÇ	49
KAYNAKÇA	57
EKLER	66
Ek- 1: Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi	66

TABLolar LİSTESİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Belirlenmesi.....	32
Tablo 2.2: Madde Analizi Öncesinde Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Konu Dağılımı	34
Tablo 2.3: Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Madde İstatistikleri	36
Tablo 2.4: Madde Analizi Öncesi Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Betimsel İstatistik Değerleri	37
Tablo 2.5: Madde Analizi Sonrası Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Betimsel İstatistik Değerleri	37
Tablo 3.1: 8. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri	42
Tablo 3.2: Değişkenlerin Birbirleri ile Korelasyonu	44
Tablo 3.3: 8. Sınıf Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisindeki Başarısının Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri.....	45
Tablo 3.4: 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin Cinsiyete Göre Durumu	45
Tablo 3.5: 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumunun Cinsiyete Göre Durumu.....	45
Tablo 3.6: 8. Sınıf Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dönüşüm Geometrisine Bağlı Kruskal-Wallis Testi Bilgileri	46
Tablo 3.7: 8. Sınıf Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Uzamsal Yeteneklerine Bağlı Kruskal-Wallis Testi Bilgileri.....	47
Tablo 3.8: 8. Sınıf Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Matematik Dersine Yönelik Tutuma Bağlı Kruskal-Wallis Testi Bilgileri.....	47

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1: Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri.....	27

KISALTMALAR LİSTESİ

MGMP : Middle Grades Mathematics Project

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

PISA : Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TIMSS : Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

SPSS : Statistical Package for Social Sciences

SBS : Seviye Belirleme Sınavı

GİRİŞ

Şekillerin ve uzayda tasarlanan biçimlerin incelenmesi üzerinde duran geometri matematiğin en önemli bileşenlerindedir. Geometri çevremizdeki cisimlerin niteliklerini, birbiri ile olan ilişkilerini ve ölçümleri inceler. Etrafımızda yer alan her cisim bir geometrik şekle sahiptir. Bu anlamda geometrinin öğretilmesi öğrenciler için çok önemlidir. Geometrinin temelleri ilköğretimde iyi atılmalı ki; öğrenciler ileriki öğrenim seviyelerinde geometriyi sıkıntı yaşadıkları zor bir ders olarak görmesinler (Aksu ve Keşan 2011). Her ne kadar öğrencilerin ön yargılı yaklaşabileceği bir öğrenme alanı olduğu düşünülse de geometri bilgisine sahip olmak hayatı daha kolay hale getirebilmektedir. Aynı yorum matematik için de yapılabilir. Geometri, matematik yapbozunun önemli bir parçası hatta matematiğin yapıtaşdır. Bununla birlikte, geometri matematiğin diğer alt dalları ile bütünleşmekte, cebir, istatistik ve aritmetik konularının anlatımına görsellik katmaktadır. Matematik öğretiminde geometrik modellerin önemli bir yeri vardır. Geometri sahip olduğu özellikler bakımından insanlarda uzamsal algılama gücünü de artırmaktadır (Sherard, 1981).

Geometri, öğrencilerin mantık ilkelerine uygun sorun çözme ve yargılama becerilerini geometrik teoremleri ispatlayarak geliştirebilecekleri doğal bir alandır. Geometrik modelleme ve uzamsal usavurma; fiziki çevreleri yorumlama ve betimlemede işe yarar (Akkaya, 2006).

Geometri akıl yürütme yollarının, fiziksel ve düşünsel uzamsal ortamların zihinde canlandırılması ve bunların çözümlenmesi için kullanılan temsili gösterim sistemlerin oluşturduğu bir ağ sistemidir (Battista, 2007). Bu sistem geometrik şekillerin ve 3 boyutlu yapıların kendilerine ait özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini, aynı zamanda cisimlerin dönüşümlerini, farklı açılardan nasıl göründüklerini incelemeye olanak sağlamaktadır. O halde; fiziksel çevrenin daha kolay yorumlanmasını sağladığından günlük hayatta önemli bir yere sahip olduğu düşünülebilir. Bu anlamda, geometrik cisimlerin kendileri veya dönüşümleri zihinde canlandırıldığı zaman doğru sonuçların elde edilmesi için uzamsal zekaya ne kadar

ihtiyaç duyulduğunun bilinmesinde fayda vardır. Geometri kavramını açıklayan ifadelerde, uzamsal yeteneğin karşımıza çıktığı görülmektedir. Geometri derslerinin geometrik düşünme, akıl yürütme ve ispat becerilerini geliştirme gibi temel amaçları dışında uzamsal yeteneği geliştirmek gibi amacı da olduğu söylenebilir.

Literatüre bakıldığında uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, üç boyutlu görselleştirme ve uzamsal kavrama yeteneği gibi ifadeler birbirlerinin yerlerine kullanıldığı görülmektedir (Turgut, 2007). Kavramların daha net anlaşılması adına, geometrinin yapısında yer alan uzamsal yeteneğin nasıl tanımlandığı ve neleri kapsadığına da yer vermekte fayda vardır.

Uzaydaki nesnelere zihinde canlandırılabilmesi, farklı açılardan tanınabilmesi, bütün olarak ya da parçalarının ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi yeteneklerinin bütünüdür (Yıldız, 2009). Uzamsal yetenek bir şekli devam ettirebilme, tekrar düzenleme ve başka bir forma dönüştürebilmektir (Lohman, 1993). Bununla birlikte resimler, imgeler, şekiller ve çizelgelerle düşünme, üç boyutlu nesnelere algılama ve muhakeme etme becerisi olduğu da söylenebilir (Öztaşyonar, 2008).

Uzamsal zeka gördüğümüz veya hayal edebildiğimiz şekil, desen, tasarımlar, somut ya da soyut görüntüler gibi her türlü şeyle ilgilenir. Bunlar sadece gerçek, somut dış dünyamızda fiziksel gözlemlendiğimiz şeyler değil aynı zamanda zihin gözümüzle görebildiğimiz şeylerdir. Yani gözümüzde canlandırıp hayal kurabilme, hayalimizdeki yerlere yolculuklar yapabilme ve çeşitli tasarımlar yaratabilme ve icat edebilme gibi durumları kapsar. Uzamsal zeka, nesnelere yerleşimi ve aralarındaki ilişkiyle ilgilenir, başka bir deyişle renklere görüntülere karşı duyarlı olma üç ve daha üst boyutlarda düşünme yetisi olarak tanımlanabilir. Böylece, bir nesnenin diğeriyle ilişkili olması öğrenmenin uzamsal tarafını oluşturan çekirdeğidir. Bunun içine, yaşadığımız çevreyi dolduran nesnelere göre nerede olduğunuzu bilme ve bir yerden başka bir yere kolaylıkla gidebilmeyi sağlayan yön duygusu da girer (Çoklu zeka, 2013).

Günlük yaşamda insanlar hayatlarını sürdürmek için fazlasıyla yeteneğe ihtiyaç duymaktadır. Bunların çoğu uzamsal yetenekle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilidir. Uzamsal yetenek ile ilgili olarak araç park etme, bulaşık makinesine tabakları dizme, odadaki eşyaları düzenleme, bowling oynama, harita kullanarak yön bulma gibi örnekler verilebilir (Yurt ve Sünbül, 2011). Bu nedenle uzamsal becerilerin yaşamın her alanında kullanıldığı söylenebilir. Bu becerileri edinmiş bireyler çevresindeki nesnelere daha iyi anlayabilir, iletişim kurarken başarılı olabilir ve çevresindeki olaylar arasında sınıflandırmalar yapabilir. Kaliteli bir geometri öğretimi bireyin uzamsal becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir (Temur, 2007). Bu anlamda geometri öğretiminde uygulanabilecek çeşitli yöntem ve teknikler veya süreç içinde konu ile ilgili etkinlikler öğretimin niteliğini artırdığı gibi uzamsal algılama gücünü artırmayı da sağlayabilir. Çünkü görselliğin ön planda olduğu geometri alanı için yeterli uzamsal zekanın olması avantajlı bir durum olabilir.

Çocuğun gelişimi göz önünde bulundurulduğunda; bir çocuğun doğduğu zaman herhangi bir şeyin biçimini, uzaklığını ve yakınlığını önce dokunarak algıladığı söylenebilir. İlk zamanlarda görme duyusunun fazla bir görevi yoktur. Bunun için çocukluk yıllarının başlangıcında dokunum uzayı ile görme uzayı birbirinden ayrı gelişir; fakat ilerleyen zamanlarda bu iki uzay birleşir ve bir nesnenin durumu tam olarak kavranabilir (Akkaya, 2006). Görsel zekanın insan beyninin ilk dili olduğunu ifade eden başka bir görüş de vardır. Yani birey doğuştan itibaren çevredeki şekilleri kelimelerle ilişkilendirme öncesinde dahi, görüntülerle ve resimlerle düşünür. Çocuklar şekillerle ilgili araştırma yaparak ve oyun oynayarak vakit geçiririp daha okula başlamadan geometriyi deneyimlemiş olurlar. Şekilleri sınıflandırabilir ve şekiller arasındaki ilişkiyi de doğal yolla kurabilmiş olurlar (Burns, 2000). Okula ilk başladıklarında ise; çevresindeki şekillerin durumunu yeterince kavramış oldukları söylenebilir. Öğrenim hayatının başlangıcından itibaren, görselleştirme becerilerini geliştirmeye yönelik geometrik nesnelere ve teknolojinin kullanımıyla çocuğun zengin yaşantılar deneyimlemesini sağlamak gerekmektedir. İlerleyen zamanlarda; nesnelere analizini yapma, şekillerin perspektifini anlama, parçalarını görme gibi becerileri de geliştirilmelidir. Nesnelere dönüşümleri ile ilgili anlama gücü geliştikçe yer değiştirme, oryantasyon ve ölçüleri gibi şeyleri fiziksel ve

zihinsel olarak öğrenmeleri de gelişecektir. Bu açıdan uygun araçlar, yeterli öğretmen desteği ve iyi düzenlenmiş etkinlikler öğrencinin geometrik düşünceleri usavurmayı öğrenmesini sağlar (Akkaya, 2006).

Geometrik kavramların kazanıldığı ilköğretim döneminde geometri öğretiminin öneminin diğer dönemlere nazaran daha büyük olduğu düşünülebilir. Çünkü geometri öğrencilerin yaşadığı dünyayı tanımalarına yardım edebilir ve matematiği sevmelerinin bir anahtarı olabilir. Bu açıdan sınıf içi yapılan çeşitli çalışmalar, farklı yöntem ve teknikler, kullanılan modeller geometri başarısını artırabilir ve buna bağlı olarak geometrik düşünme becerisini geliştirebilir. Geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesi şimdi uygulamada olan öğretim programında üzerinde önemli durulan hedeflerden biridir.

Dünyada yaşanan ekonomik, siyasal, teknolojik gelişmeler; eğitim alanında bir takım düzenlemelerin olmasını sağlamış ve ülkemizde de eğitim programı tekrar gözden geçirilip; 2004- 2005 öğretim yılı başında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca oluşturulan komisyonun çalışmalarıyla öğretim programları yenilenmiştir. Program değişiklikleri ışığında matematik dersi öğretim programında yaklaşım, işleniş, hedef ve içerik bakımından değişiklikler olmuştur. Yeni yaklaşıma bağlı olarak matematiğin önemli bir öğrenme alanı olan geometride de önemli değişiklikler yapılmıştır.

Yeni programda, geometri anlama düzeylerinin geliştirilmesi adına etkinliklerde elde edilen bilgilerin sırasıyla; görsel, analitik, tümevarımlı ve çıkarımsal olarak hiyerarşik bir sistem içinde ortaya çıkarılmasının gerektiği vurgulanmıştır. 6-8. sınıflarda yeni kavramlar ve alt öğrenme alanları düzenlenen etkinliklerle beraber verilmiştir. Yeni giren alt öğrenme alanların içinde dönüşüm geometrisi vardır. Yeni giren kavramlar; örüntü ve süslemeler; alt öğrenme alanında dönüşüm geometrisi onun da alt öğrenme alanlarında, öteleme, dönme, yansıma, ötelemeli yansıma vardır (MEB, 2005). Öğretim programına eklenen yeni konular matematik öğretimini kolaylaştırarak, daha da önemlisi eğlenceli hale getirerek öğrencilerde matematiğe duyulan korkuyu azaltmaktadır. Artık öğrenciler sadece temel kavram ve becerileri öğrenmeyecek bunun dışında matematikle ilgili

düşünmeyi, matematiğe yönelik olumlu tutum sergilemeyi, problem çözme stratejilerini anlamayı, matematiği sevmeyi ve matematiğin gerçek hayattaki önemini bilecektir (Özen, 2006). Bütün bu nitelikler ve yapılması gerekenler matematiğin kendine özgü bir takım özel amaçlarıdır. Bu amaçlar belirlenirken ve içerik yapılandırılırken gelişmiş ülkelerde hazırlanan ulusal raporlar ve geliştirilen standartlar göz önünde bulundurulmuştur. Bu standartları belirleyenlerden bir tanesi National Council of Teacher of Mathematics: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM)'dir.

Özel olarak ortaokul 6-8. sınıflar seviyesindeki öğrencilerin geometri derslerinde yapmaları gerekenler NCTM (2000) tarafından şu şekilde belirtilmiştir:

- İki ve üç boyutlu şekillerin karakteristik özelliklerini çözümlmeli ve geometrik ilişkiler hakkında matematiksel tartışmaları geliştirmeli.
- Koordinat, geometriyi ve tanımlanmış diğer sistemleri kullanarak uzamsal ilişkileri tanımlamalı ve bölgeleri belirtmeli.
- Simetriyi kullanarak ve dönüşümleri uygulayarak matematiksel durumları çözümlmeli.
- Geometrik modellemeyi, uzamsal düşünmeyi ve görselliği kullanarak problem çözmeli.

Belirtilen maddelerden yola çıkarak, öğrencilerin uzamsal ilişkilerle ilgili becerileri geliştirip kullanmaları, geometrik cisimlerin veya şekillerin özelliklerini ve şekiller arasındaki ilişkileri belirleyerek sonuç çıkarmaları, süsleme yapmaları, simetriyi belirlemeleri ve kullanmaları, geometri araç-gereçlerini kullanmaları, görünümü verilen cisimleri küplerle oluşturmaları ve birim küplerle oluşturulmuş cisimlerin görünümünü izometrik kağıda aktarmaları gibi bir çok hedefi olduğunu söyleyebiliriz (Özen, 2006).

Şekilleri hareket ettirme, döndürme, öteleme, yansımasını alma, yeni görünümünü tahmin etme ve üç boyutlu düşünmede en çok kullanılan becerinin uzamsal yetenek olduğunu düşünebiliriz. Üç boyutlu düşünme, şekilleri zihinde

canlandırıp hareket ettirebilme, şekillerin özelliklerini bilme ve birbiri ile ilişkilerini kavrayabilme gibi birçok amaca hizmet eder. Aynı zamanda geometrik düşünme becerisini ve uzamsal algılama gücünü gelişmesini sağlamaktadır. Uzamsal nesnelere ve arasındaki ilişkiler, nesnelere dönüşümleri ve hareket ettirilmesini içeren zihinsel süreçlerin bir kümesidir (Clements ve Battista, 1992). Üç boyutlu düşünme becerilerini geliştiren dönüşüm geometrisi öğrencilerin geometrik deneyimlerini, hayal güçlerini ve düşünme yetilerini zenginleştirir (Soon, 1989).

Nesnelere birbirine dönüştürme, şekilleri farklı açılardan tanıyabilme, hareket ettirme dönüşüm geometrisinin konuları olan öteleme, yansıma ve dönme hareketleri kullanılarak yapılır. Bir cismin veya şeklin ötelenmesi, onun sadece konumunu değiştirerek döndürülmeden veya yansıtılmadan hareket ettirilmesidir. Her ötelemenin bir uzaklığı ve yönü bulunmaktadır. Yansıma ise geometrik şeklin bir eksene göre alt üst edilmesi ile gerçekleşir. Şeklin yeni görünümü ilk şeklin aynadaki yansıması gibidir. Dönme ise bir şeklin kendi etrafında saat yönünde veya tersine döndürülmesidir. Bütün bu tanımlanan ifadeler öğretim programına yeni eklenen dönüşüm geometrisi konusunun alt başlıklarıdır (Mathforum, 2013).

Dönüşüm geometrisi içinde öğrenciye bir şeklin cetvel veya noktalı kâğıt üzerinde istenilen yöne istenilen oranda ötelenmesi, bir cismin herhangi bir doğruya göre simetrisi, şeklin düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre döndürülmesi yer almaktadır (Gürbüz ve Durmuş, 2009). Dönüşüm geometrisi konusunda belirlenen hedef; öğrencinin bu becerilerin ne kadarını yapabildiğini ölçmektir. Dönüşüm geometrisinde yer alan bu konuların öğrencilerin üzerindeki etkisi, günlük hayatta nerelerde kullanılacağı ve kurulması gereken ilişkiler öğrenileni hayata geçirme açısından önemlidir. Öğrenciler dönüşüm geometrisi sayesinde matematik ve sanat arasında bağ kurabilir. Matematiğin uygulamada ne kadar önemli bir yere sahip olduğunu anlayabilirler. Örnek verilirse öğrenciler halı deseninde ötelenmiş, döndürülmüş, yansıtılmış olarak tekrar eden şekilleri gördüklerinde çevrelerine farklı gözlerle bakabileceklerdir (Ersoy ve Duatepe, 2003).

Çevreye bakıldığında birçok doğal yapıda ve doğa olayında yansıma, öteleme, dönme dönüşümlerinin görüldüğü öğrencilere vurgulanmalıdır. Hayatın bu

kadar içinde olan dönüşüm geometrisi konusu öğrencilere çok küçük yaşlardan beri öğretilmelidir. Ayrıca dönüşüm geometrisi konusunun okullarda keşfedici bir öğrenme ortamı içerisinde öğretilmesi ve öğrencilerin farklı kavram yanılgıları geliştirmemeleri için şekillerin dönüşümlerinin hassas bir şekilde yapılması ve geometrik şekillerin özenle çizilmesi gerekmektedir (Güven ve Yılmaz, 2011).

Dönüşümleri içeren yapıları incelemek, şekilleri yansıtarak veya öteleyerek gözlemlemek, bunlar içinde birbirini takip eden örüntüleri keşfetmek ilköğretim çağındaki öğrencilerin somut deneyimler kazanmasına ve buna bağlı olarak da uzamsal becerilerinin gelişmesine olanak sağlayabilir. Bu anlamda zengin deneyimlerin varlığının uzamsal ilişki kurma becerisini ve geometrik düşünce yapısını etkileyeceği söylenebilir. Uzamsal usavurmaların geliştirilebilir olması ve zengin geometrik deneyimlerin geometri öğrenimi üzerindeki öneminin anlaşılmasında, Van Hiele'nin geometri anlama düzeyleri ile ilgili yaptığı çalışmaların bilinmesi ve eğitim öğretim faaliyetlerinde dikkat edilmesinin çok önemli olduğu söylenebilir (Temur, 2007).

Uzamsal düşünmenin beş hiyerarşik sınıfa ayrılmasını temel alan Van Hiele'nin geometrik düşünme modelinde sınıfların her biri bir düzey belirtir. Bu düzeyler hiyerarşıktır. Şöyle ki, bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçilmesi gerekmektedir. Her düzey, geometri kavramlarının ne kadarının kazanıldığını değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini belirtir. Düzeyler sadece yaşa veya zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir aksine zihinsel gelişimle ilgilidir. Yani bir ilköğretim öğrencisi ile lise öğrencisinin aynı düzeyde olma ihtimali vardır. Bu düzeylerdeki geçiş, öğretim niteliğine, konusuna ve öğrencilerin deneyimlerine bağlıdır. Öğrencilerin eleştirel düşünmesi, tartışabiliyor olması, araştırması ve keşfetmesi sonraki düzeylere hızlı bir geçiş sağlamaktadır. Bulunulan düzeye veya geometri konusuna uygun olmayan bir yaklaşım öğrenmenin gerçekleşmemesine neden olur (Van de Walle, 2004). Öğrenmenin gerçekleşmediği bir ortamda başarıyı beklemek yanlış olur. Özellikle öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin, tutum ve kaygı gibi duyuşsal özelliklerin dikkate alınmaması başarısızlıklara neden olan etmenlerden

birkaçıdır (Olkun ve Aydoğdu, 2003). Bu bağlamda, tutumun öğrencinin öğrenmesini buna bağlı olarak da başarısını etkilediği söylenebilir.

Papanastasiou (2000)'a göre matematiğe yönelik tutum, matematiğe karşı olumlu veya olumsuz tepkidir (Akt. Dikici ve İşleyen, 2003). Öğrencinin matematiği ne kadar sevdiği, başarılı ya da başarısız olmasına karşı inancı tutum için bir ölçü sayılabilir. Akademik başarısı yüksek olan bir öğrencinin o derse yönelik tutumu da yüksek olabilir. Bunun yanı sıra tutum, akademik başarının artmasını da tetikleyebilir. Bu bağlamda, öğrencilerin akademik başarıları ile tutumları arasında karşılıklı bir ilişkinin olduğunu belirtilmesi gerekir (Canakay, 2007).

Genel anlamda matematik anlaşılması zor, sıkıcı bir ders olarak algılandığı söylenebilir. Fakat bazıları için ise matematik, yaşamı sevmenin ve kavramanın bir yolu olabilmiştir. Çünkü ancak anlayabildiğimiz şeyleri severiz (Yenilmez ve Uysal, 2007). Matematikle ilgili etkinliklerle uğraşmaktan keyif alan, matematiğin önemini kavrayan bir öğrencinin kendini iyi hissettiği, olumlu tutum sergilediği derste daha başarılı olacağı düşünülebilir.

1. ARAŞTIRMA

1.1. Araştırmanın Gerekçesi

Son yıllarda yaşanan sosyal, kültürel, teknolojik ve ekonomik değişmeler her alanda olduğu gibi eğitim alanında da reform yaratmıştır. Bu değişim eğitim kurumlarını etkilemiş ve eski program ihtiyaçlara cevap vermemiştir. Bu nedenle; eğitim programında toplumun ve bireyin değişen ihtiyaçlarını karşılayacak yeni düzenlemeler yapılmıştır. Böylece 2005-2006 akademik yılında yeni ilköğretim programı uygulamaya konulmuştur. Çağın gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte hazırlanan ilköğretim programının içinde matematik gibi önemli bir dersin öğretim programı da gözden geçirilerek ülke genelinde uygulanmaya başlamıştır.

Matematik eğitiminde yapılan değişikliklerin bir dizi gerekçeleri, yerinde sebepleri ve sağlam dayanakları bulunmaktadır (Ersoy, 2000). Ulusal ve uluslararası değerlendirme raporları, bilimsel araştırmalar, öğretmenlerin tecrübeleri, mevcut matematik programıyla ilgili çeşitli illerden gelen raporlar matematik öğretiminde bir takım problemler olduğunu ortaya koymaktadır (MEB, 2004).

Bir ülkede verilen eğitimin kalitesinin değerlendirilmesi aşamasında uluslararası sınavlar bir hayli önemlidir. Program for International Student Assessment (PISA) sınavlarını değerlendirmek, ülkenin mevcut durumunun ne olduğunun anlaşılmasının yanında ülkeler arası kıyaslamalar yapıp, geleceğe dönük politikalar geliştirmek adına da gayet önemlidir (Aydın vd., 2012). Bu amaca hizmet eden bir diğeri ise Trends in International Mathematics and Science Study (TIMMS) sınavlarıdır. TIMMS ilköğretim çağındaki öğrencilerin uluslararası seviyede matematik ve fen bilgisi başarısını ölçmek ve öğrencilerin başarılarını program, öğretim yöntemleri ve okul ile birlikte ülkeler bazında değerlendirmek amacı ile hazırlanmıştır (Olkun ve Aydoğdu, 2003).

TIMSS araştırmasının 2007 yılında yapılan değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, Türkiye'nin en çok geometride başarısız olduğu göze çarpmaktadır. Değerlendirmeye katılan diğer ülkelerin ortalama matematik başarısının 500 puan

olduğu karşılaştırmada Türkiye'nin genel ortalaması 432 puan olduğu görülmektedir. Geometri ise 411 puan ile en düşük başarıya sahiptir. PISA 2009 yılı sonuçlarına bakıldığında ise diğer ülkelerin ortalama 496 puanı varken, Türkiye'nin ortalaması 445 puan olup dünya ortalamasının altındadır. PISA sınavına göre Türkiye'nin ortalama matematik okuryazarlığı 2. düzey ve altındadır. PISA değerlendirmesine göre 2. düzeye erişmiş öğrenciler tek bir kaynaktan ihtiyacı kadar bilgiyi elde edebilir ve yalnızca bir gösterim biçimini kullanabilirler. Aynı zamanda, bu öğrenciler formülleri, alışlagelmiş işlem yollarını kullanabilirler ve sonuçlar üzerinde görülenin ötesine geçmeyen yorumlar yapabilirler (Kılıç, 2013). Bu da gösteriyor ki Türkiye'de matematik eğitiminde bazı sorunlar yaşanmaktadır. Ülkemizde matematik eğitimi dünya standartlarına bakıldığında henüz yeterli bir seviyeye gelmiş durumda değildir. Matematik öğretiminde kullanılan programlar önemli sorunlardan biridir. Yaşanılan çağın etkileri, yaşantılarda olan birtakım değişiklikler sonucunda; hayata hazırlamayı amaçlayan eğitim programlarında da doğal olarak değişiklikler yapılmak durumunda kalınmıştır (Özen, 2006).

Geometriye bu kadar önem verilmesine rağmen öğrenci başarısının yüksek olmadığı gözlemlenmektedir. 2010 yılında Türkiye genelinin katıldığı Seviye Belirleme Sınavı (SBS)'nin değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve geometri alanındaki yirmi sorunun dörtte birini yani beş soruyu doğru yanıtladıkları ortaya konulmuştur (MEB, 2010b). Halbuki programın temel aldığı görüş her öğrencinin matematiği öğrenebilmesidir. Fakat bu sonuçlar programda uzamsal ve geometrik düşünme becerilerini geliştirmek aynı zamanda matematiğe yönelik olumlu tutum gösteren birey yetiştirmek gibi amaçlara ulaşılmadığını gösterebilir. O halde, bu amaçlar doğrultusunda söylenen becerilerin birbiri ile ve akademik başarı ile ne derece ilişkili olduğu saptanmaya çalışılması önemli olacaktır.

Matematik ile ilgili kavramlar, matematiğin doğası gereği soyut özelliktedir. Çocukların gelişim düzeyleri göz önünde bulunulduğunda, bu kavramların doğrudan anlaşılması zordur. Matematik ile ilgili kavramlar, bu sebepten dolayı somut ve sonlu yaşam modellerinden yola çıkılarak ele alınmıştır. Aynı zamanda programda işlem

bilgisinden ziyade kavram bilgisi vurgulanmıştır (MEB, 2004). Artık kurallar, formüller ve işlemler değil, içinde bir anlam bütünlüğü olan sistemler ve ilişkiler ağı yer almıştır. Öğrenme alanı ölçme, veri, sayılar ve geometriden oluşmaktadır ve bu öğrenme alanlarında öğrencilerin iletişim, ilişkilendirme, araştırma yapma, problem çözme, psikomotor ve öz yönetim becerilerini geliştirmeleri ile birlikte matematikte kendine güvenmeyi ve matematiği sevmeyi de içeren olumlu duyuşsal niteliklere sahip olması beklenmektedir (Bulut, 2004).

Öğrencilerin başarılı veya başarısız olmalarında matematiğe yönelik tutumlarının önemli olduğu söylenebilir. Matematik için bu durum pek de iç açıcı değildir. Matematik dersi öğrenim hayatlarının başlangıcından sonuna kadar öğrencilerin çekindikleri derslerin başında gelmektedir. Bunun oluşmasının en önemli sebebi de ilköğretim yıllarına dayanmaktadır. Matematik dersinin zor olmasından ziyade daha çok olumlu veya olumsuz tutumun etkisi ile alakalıdır (Taşdemir, 2009).

Öğrencilerin matematiğe yönelik kaygılarının azalması hatta matematikten hoşlanmaları için dönüşüm geometrisi gibi eğlenceli bir konu yenilenen öğretim programına konulduğu söylenebilir. Yaşanılan ortama bakıldığında birçok yapıda öteleme, dönme, yansıma dönüşümleri rahat biçimde görülebilir. Bütün bunlar ışığında; dönüşüm geometrisi konusunun küçük yaşlardan itibaren öğretilmesinde fayda vardır.

8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki kazanımlarına baktığımız zaman şu şekilde sıralayabiliriz; koordinat düzleminde bir çokgenin eksenlerden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafındaki dönme altında görüntülerini belirler, geometrik cisimlerin simetrisini tayin eder, şekillerin ötelemeli yansımasını belirler ve inşa eder (MEB, 2009).

Geometrik şekilleri farklı açılardan algılama, dönüşümlerini hayal etme, şekillerin kendine has özelliklerini bilme ve bunlara göre doğru sınıflama yapmak için hem geometrik düşünmeden hem de uzamsal beceriden yararlanılabilir.

Etrafımızdaki nesnelere en iyi şekilde yararlanmak ve problemlere pratik çözümler bulmak için bu becerilerin önemli olduğu söylenebilir.

NCTM (2000), geometri öğretim programlarının standartlarını bildirirken okul öncesinden on ikinci sınıfa kadar öğrenim gören tüm öğrencilerin uzamsal ilişkileri tanımlayabilmeleri gerektiğini açıklamış. Öğretimin kalıcılığına katkı sağlanması için öğrencilerin uzamsal yeteneklerini, geometri problemlerini çözme sürecinde kullanmaları gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri ve akademik başarıları arasında yakından bir ilişki vardır. Uzamsal yetenek, geometri hesaplamalarında gereklidir (Liedtke, 1995).

Uzamsal yetenek, direkt matematiksel bir yetenek olmamakla birlikte, genel anlamda matematik özellikle de geometrik başarıyı desteklemektedir. Yeni 6-8. sınıfları ilgilendiren matematik programındaki geometri öğrenme alanı, uzamsal yeteneğin geliştirilmesine dair hedefler içermektedir. “Çok küplüleri kullanarak uzamsal yeteneğini geliştirir” maddesi doğrudan uzamsal yeteneğe yönelik bir kazanımdır. Program kapsamındaki dönüşüm geometrisi konusu uzamsal yeteneğin esas bileşenlerinden olan uzamsal ilişkiler becerisinin kullanımını kapsarken; “Eş küplerle oluşturulmuş olan yapıların farklı yönlerden görünümünü çizer” ve “Eş küplerle oluşturulmuş olan yapıların farklı yönlerden görünümünü çizer” kazanımları ise uzamsal yönelim becerisinin kullanımı ile ilişkilidir (MEB, 2009).

Matematik programında 8. sınıf öğrencileri için kareli kağıt veya koordinat sistemi üzerinde yapılacak çalışmalara yer verilmesi, öğrencilerin şekilleri karşılaştırması, şekillerden birinin diğerinin hangi dönüşümler altındaki görüntüsü olduğunu bulması, çeşitli desenlerde bulunan dönüşümleri belirlemesi hedeflerini gerçekleştirmeleri beklenmiştir (MEB, 2013). Yani programın yenilenmesinden bu yana dönüşüm geometrisi konusunun, geometri öğrenme alanında yapılan değişikliklerin arasında devamlılığı olan bir konudur diyebiliriz. Aynı zamanda dönüşüm geometrisi konusunun sadece 8. sınıflarda değil, ortaokul boyunca işlenen konular arasında yer alması önemli olduğunu gösterebilir. Gerek öğrenim hayatı süresince girilen sınavlarda gerek liselere giriş sınavlarında bu konuya yer verilmesi değerlendirme sonuçlarını buna bağlı olarak da öğrenci başarısını etkileyebilir.

Öğrencilerin matematikte özelde geometride iyi bir akademik başarı elde etmesi için geometrinin hangi kavramlarla iç içe olduğunu bilmekte fayda vardır. Buna bağlı olarak uzamsal yetenek, geometrik düşünme veya matematiğe karşı tutumun öğrenci başarısı üzerinde ne derece etkili olduğunun araştırılmasına ihtiyaç vardır.

Dünya genelinde geometri alanında yapılan araştırmaların birçoğu son elli senedir Van Hiele geometri anlama düzeyleri üzerine odaklanmış ve geometri öğretim programları geliştirilirken bu teoriyi temel alan uygulamalar yapılmıştır (Baki, 2006). Çünkü öğrenimin gerçekleşmesi ve kalıcı olması, matematiği anlamlandırılması hatta gelecek öğrenim hayatında ispat becerilerinin daha iyi olabilmesi adına öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek önemlidir. Bu anlamda ilköğretimde geometri derslerinin temel amaçlarından biri geometrik düşünme becerilerinin geliştirilmesidir diyebiliriz.

Bulduğumuz dönem matematik yapmayı, matematiği anlamayı ve matematiği günlük yaşamda kullanabilmeyi gerektirmektedir (Bulut, 2004). Bunun için öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal açıdan olumlu yönde etkilenmelerine olanak sağlayacak yaşantılara ihtiyacı olabilir. Çünkü birey olumlu tutum sergilediği işlerin içinde daha çok yer almak ister. Bu açıdan olumlu yaşantıların oluşturulması için geometrinin hangi becerilerle güçlü ilişkisi olduğunu anlamak gerekir.

İnsanların çoğuna göre matematik, başarısız sonuçların kaçınılmaz olduğu okul hayatını olumsuz yönde etkileyen bir alandır diyebiliriz. Matematik dersi öğrenciler tarafından karmaşık prosedürlerin ve ezber gerektiren soruların olduğu bir ders olarak algılanabilir. Bazı kişiler için ise durum tersi olabilir. Yani matematik, gerçek yaşamı anlamının yollarından biri olarak görülebilir hatta eğlencelidir. Bu bakış açıları arasındaki farkın asıl nedenlerinden biri anlamak ya da anlamamaktır diyebiliriz. Bireyler anlayabildikleri şeyleri sevebilir ve onların gerekli olduğuna inanabilirler. Buna bağlı olarak da başarılı olmak için çaba gösterirler. Bütün bunların tersi de olabilir. Yani anlayamadıklarına ise olumsuz tutum sergileyip onların gereksiz olduğunu düşünebilirler. Bu durumda da anlamalarına engel olabilirler. Halbuki matematik son derece gerekli bir alandır ve sadece profesyonel

olarak matematiksel düşünmeyi gerektiren meslek sahipleri için değil, herkes için kullanılan günlük yaşamı kolaylaştıran bir araçtır diyebiliriz. Çünkü hemen hemen her türlü alanda matematiksel düşünme ve matematiksel bilgi gerekmektedir.

Olumlu tutum sergileme, geometrik düşünme ve uzamsal becerilerin ölçülmesinin önemi daha iyi anlaşılması ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilinmesinin öğrencilerin geometrik bilgiyi daha iyi nasıl anlamlandıracağına katkıda bulunmasına fayda sağlayacağı gibi verilen öğretim anlayışının ve biçiminin değişmesinde etkili olacaktır. Böylece uluslararası sınavlarda daha iyi olma imkanını yakalayabilmemizi sağlayabilecektir. Bu yüzden geometri dersi ile ilgili sorunları dikkate aldığımızda uzamsal yetenek, geometrik düşünme ve tutum ile aralarındaki ilişki bize yol gösterecektir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bilgi toplumlarında eğitimlerin önemli olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Matematik öğretimi de bilgi toplumunun meydana getirilmesinde, bir ülkenin kalkınmasında ve bununla birlikte ülkenin geleceği açısından ciddi bir yer tutmaktadır. Matematik eğitim ve öğretimi bireyin ufkunun gelişmesini sağlar. Farklı bir açıdan yorum getirmeyi ve bir bakış açısı geliştirmeyi öğretir (Aydın, 2003). Matematik böylesine bir önem taşıyorken öğrencilerin bu alanda başarılarının düşük olması bir sorundur. Oysa ki öğrencinin matematiği önyargı ile yaklaşabileceği bir ders olarak görmesinden ziyade hayatının her alanına dahil edebileceği bir araç ve yaşamında pratik çözümler bulmasını sağlayabileceği bir anahtar olarak görmesi öğrenmesini de daha keyifli hale getirebilecektir.

Matematik ve geometri sanatta, bilimde genel anlamda hayatımızın her alanında kullanılan bir araçtır. Günlük hayatta karşımıza çıkan sorunları çözmemizde bize yardım edeceğinden matematikle ilgili davranışlar ilköğretim programından, hatta okul öncesi eğitim programlarından yükseköğretim programlarına kadar her düzeyde ve her alanda yer alır (Baykul, 2001). O halde matematik ve geometri problem çözme yöntemlerini geliştirmemize, çevremizi yakından tanıyıp analiz etmemize yardımcı olan önemli bir araçtır.

Bu araştırmanın amacı 8. sınıf öğrencilerinin öğretim programına yeni eklenen dönüşüm geometrisi konusundaki akademik başarıları ile uzamsal yetenekleri, geometri anlama düzeyleri ve matematiğe karşı tutumları ile ilişkisini araştırmak ve cinsiyetler bazında çıkan sonuçları değerlendirmektir.

1.3. Araştırmanın Problemi ve Alt Problemler

Uzamsal yetenek doğası gereği uzaydaki şekil ve yapıları, durumlarını, yerlerini ve birbirleri ile ilişkilerini kavramayı ve bunları kullanmayı gerektirir. Yaşanılan dünyada üç boyutlu cisimlerle bağlantı kurularak hayat sürdürüldüğünden uzamsal algılama gücünün yüksek olması günlük problemlerin çözümünde pratiklik sağlayabilir.

Uzamsal yetenek, çevremizi betimlemenin ve resmetmenin bir yolu olarak düşünülürse, şekillerin özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkiyi daha rahat kavranılmasını sağlayacağı söylenebilir. O halde, uzamsal görselleştirme geometrik düşünmenin en önemli parçasıdır diyebiliriz. Öğrenciler küçük yaşlardan itibaren çevresini keşfetmeye, bilmeye ve anlamaya başlar ve ilerleyen süreçlerde belli düzeyde geometrik düşünme ile öğrenimini sürdürmeye devam eder. Yapılan etkinlikler ve çeşitli çalışmalarla öğrenciler geometri kurallarının farkına varma, kuralları çözümlenme ve geometrik düşünceleri usavurmayı öğrenir.

Nesnelerin konumunun değişikliği, hareket ettirildiğinde yeni görünüşleri ve ölçüleri kavramak dönüşümlerle ilgili anlayışı geliştirir. Cisimleri dönüştürmek hayal gücünü zenginleştirir ve geometrik deneyimler elde edilmesini sağlar. Aynı zamanda üç boyutlu düşünebilme yeteneğinin gelişmesine katkı sağladığından değeri olan bir konudur. Bununla birlikte sanatla bağ kurabilme özelliğinden dolayı ilgi çekici bir konu olması ile öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum sergileme fırsatını doğurabilir.

Buna göre yapılan araştırmanın problemi, “8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarıları ile uzamsal yetenekleri, Van Hiele geometri anlama düzeyleri ve matematik dersine yönelik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir

ilişki var mıdır?" şeklindedir. Araştırmanın problemine bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?

2. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, dönüşüm geometrisi başarıları, uzamsal yetenek ve tutum gibi değişkenler arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3. 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarılarında, uzamsal yeteneğinde ve matematiğe yönelik tutumlarında cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dönüşüm geometrisi başarıları, uzamsal yetenekleri ve matematik dersine yönelik tutumunda bir farklılık var mıdır?

1.4. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde dönüşüm geometrisi, uzamsal yetenek, Van Hiele geometri anlama düzeyi, matematiğe veya geometriye yönelik tutumlar şeklindeki değişkenleri kapsayan çalışmalar ve bu değişkenlerin cinsiyet açısından bakıldığında anlamlı bir farkın olup olmadığını inceleyen araştırmalara yer verilmiştir.

Soon (1989) tarafından yapılan "Singapur'daki Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Dersindeki Van Hiele Düzeylerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Araştırma" adlı araştırmasının amacı dönüşüm geometrisinin öğretiminde Van Hiele düzeylerini belirlemektir. 20 öğrenci ile içinde yansıma, öteleme, dönmenin olduğu sorular hakkında görüşme yapılmış ve sonucunda öğrencilerin %42,5 i temel düzeyde, %36,25' i 1. düzeyde, %6,2' i 2. düzeyde ve %12,5' i 3. düzeyde olduğu görülmüştür.

Glass (2001) tarafından yapılan araştırmada 8. sınıftan seçilen 5 öğrenciye dönüşüm geometrisi konusunun alt başlıkları olan öteleme, yansıma ve dönme konuları geometri yazılım programı ile sunulmuş öğrencilerin dönme hareketlerini

somutlaştırma konusunda öteleme ve yansımaya göre daha fazla sorun yaşadıkları ortaya çıkmıştır.

Sarı ve Yılmaz (2011) tarafından yapılan çalışmada somut model destekli yöntemlerle dönüşüm geometrisi öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin uzamsal yeteneğine ve geometriye yönelik tutumlarına etkisini ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak incelenmiş ve somut model destekli öğretimin geleneksel öğretime nazaran uzamsal yetenek ile geometriye yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Karakuş (2008) tarafından yapılan çalışmada dönüşüm geometrisi konusunda öğrenci erişimine bilgisayar destekli öğretimin etkisini belirlemek amacı ile 7. sınıfta öğrenim gören toplam 90 öğrenci deney ve kontrol grubu şeklinde ikiye ayrılmıştır. Deney gurubuna bilgisayar destekli kontrol grubuna ise öğretim programında yer aldığı gibi etkinlik temelli olacak şekilde konu anlatılmıştır. Uygulama bitiminde son test yapıp deney grubunun lehine anlamlı bir fark elde edildiği gözlemlenmiştir.

Xistouri ve Pantazi (2010) tarafından yapılan çalışmada ortaokulda öğrenim gören 93 öğrencinin dönüşüm geometrisi soru çözme yetenekleri ile bilişsel yetenekleri incelenmiştir. Bunun için dönüşüm geometrisi başarı testi ve bilişsel tarzlarını tayin etmek için içinde nesnel-uzamsal imgeler ve çeşitli soruların olduğu anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda nesnel-uzamsal imgelerle ilgili bilişsel düşüncelerin dönüşüm geometrisi performansını etkilediği, uzamsal becerileri yüksek olan öğrencilerin daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

İrioğlu ve Ertekin (2011) tarafından yapılan çalışmada 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 253 öğrencinin zihinsel döndürme becerileri ile arasında cinsiyetin olduğu çeşitli değişkenler yönünden incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre zihinde döndürme becerileri ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

İdris (1998) Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri, uzamsal görselleştirme yeteneği, geometri başarısı ve tutum üzerinde öğretim metodu içerisindeki

etkinliklerin ne derece etki ettiğini incelemiştir. Deney grubundaki öğrencilerden geometrik ilişkileri kavrayabilecekleri etkinlikler ve ekstra çizimler yapmasını sağlamıştır. Çalışma sonunda uzamsal görselleştirme ile derse yönelik tutum arasında, Van Hiele geometri düşünme düzeyi ile tutum arasında, geometri başarısı ile tutum arasında ve uzamsal görselleştirme ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyi arasında pozitif ve anlamlı korelasyonlar saptanmıştır.

Özyaşar (2013) tarafından hazırlanan “7. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde 309 öğrencinin matematik başarıları ve cinsiyetleri gibi değişkenlerin dönüşüm geometrisi konusu başarılarına etkisi olup olmadığı incelenmiş ve matematik başarısı dönüşüm geometrisi başarısını etkilerken cinsiyet ile anlamlı bir ilişki bulunamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Göktaş ve Gürbüz Türk (2012) tarafından yapılan “Okuduğunu Anlama Becerisinin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi” adlı araştırmada 6. sınıfta öğrenim gören 300 öğrencinin cinsiyetlerine göre matematik başarıları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ben-Chaim, Lappan ve Houang (1988) tarafından yapılan çalışmada 6-8. sınıfların uzamsal yeteneği ile cinsiyet farkı incelendiğinde erkeklerin kızlara göre daha iyi performans gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Battista (1990) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencilerinin uzamsal görselleştirme, geometri başarısı ve cinsiyet gibi değişkenler arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, uzamsal görselleştirme yeteneğinin geometri başarısıyla pozitif ilişkisi olduğu ortaya çıkmış ve erkek öğrencilerin uzamsal görselleştirme bakımından kız öğrencilere nazaran daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Altun ve Olkun (2003) tarafından yapılan çalışmada 4 ve 5. sınıfta öğrenim gören farklı sosyoekonomik çevrelerden gelen 297 öğrencinin bilgisayar deneyimleri

ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bilgisayarlı ortamda daha çok geometri öğrenebildiği, cinsiyetler arasında anlamlı bir farkın bulunmadığı, bilgisayarda kelime, resim işleme veya oyun oynama gibi işlerin uzamsal ve geometrik düşünme becerileri ile ilişkisinin bulunmaması ortaya çıkmıştır.

Turgut ve Yenilmez (2012) tarafından yapılan araştırmanın amacı toplam 152 öğrenci olmak üzere ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerini incelemektir. Araştırmanın sonucunda, matematik öğretmen adaylarının uzamsal görselleştirme becerilerinin oldukça düşük düzeyde olduğu ve cinsiyet bakımından da farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır.

Yurt ve Sünbül (2011) tarafından yapılan çalışmada eğitim fakültesinde öğrenim gören 572 öğrencinin uzamsal yeteneklerinin cinsiyet, mezun olunan alan türü gibi bazı değişkenlere göre incelenerek şu sonuçlara ulaşılmıştır. Genel olarak öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve zihinsel çevirme beceri seviyelerinin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Erkek öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve zihinsel çevirme becerilerinin kız öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Turgut ve Yılmaz (2012) tarafından yapılan çalışmada 7 ve 8. sınıftan seçilen 674 öğrencinin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri, matematik başarıları gibi değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonucunda uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu, cinsiyetleri ile uzamsal yetenekleri arasında tutarlı ilişki bulunmaması bununla birlikte uzamsal yetenek ile matematik başarıları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Akkaya (2006) tarafından yapılan “Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarılarına Etkisi” adlı yüksek lisans çalışmasında iki grup belirlemiş; deney grubuna Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre eğitim verilirken, kontrol grubuna geleneksel eğitim verilmiştir. Araştırmada “Kontrol Gruplu Ön Test – Son Test Deney Deseni” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ise Van Hiele geometrik düşünme

düzeylerine göre eğitim gören öğrencilerin geometri dersindeki başarıları ve geometriye yönelik tutumlarında gelişme olduğu gözlenmiştir.

Güven (2006)'in yüksek lisans çalışmasında geometrik çizimlerin 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele düzeylerine, başarılarına ve tutumlarına etkisinin belirlenerek çeşitli araç-gereçlerin kullanıldığı deney grubunun geometrik çizimler konusundaki başarıları, tutumları ve anlama düzeylerinin daha yüksek çıktığı sonucuna varılmıştır.

Kılıç ve diğerleri (2007) tarafından yapılan “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Etkinliklerindeki Van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi” adlı çalışmada öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarıları, süsleme konusundaki Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada 266 kişi olmak üzere ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri belirlenmesi amacı ile Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu ve cinsiyetler arasında da anlamlı bir farka rastlanmadığı gözlemlenmiştir.

Şahin (2008)'in tez çalışmasında sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarından seçilen toplam 186 kişinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonucunda farklı yüzdelerde ilk dört Van Hiele düşünme düzeyini sergiledikleri görülmüştür. Sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir fark bulunmazken, sınıf öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri arasında cinsiyete bağlı bir fark görülmüştür.

Fidan ve Türnüklü (2010) tarafından yapılan “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından

İncelenmesi” adlı çalışmada geometrik düşünceleri cinsiyet değişkeni açısından incelenmiş ve geometrik düşüncelerinin cinsiyete göre değiştiği gözlemlenmiştir.

Yücel ve Koç (2011) tarafından yapılan araştırmada 6, 7 ve 8. sınıfta okuyan 84 öğrencinin matematik dersine yönelik tutumları, cinsiyetleri ve matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucunda olumlu tutum ve orta düzey başarıya sahip oldukları fakat cinsiyetleri arasında farkın olmadığı saptanmıştır.

Ekizoğlu ve Tezer’in 2006- 2007 öğretim yılında yürüttükleri çalışmada 7. sınıfta öğrenim gören 110 öğrencinin matematiğe yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonucunda matematik başarıları ile matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı, matematiğe yönelik tutumlarında öğrencilerin %56,29’ unun kararsız kaldıkları ve cinsiyete göre incelendiğinde de tutumlarının benzer olduğu ortaya çıkmıştır.

Taşdemir (2009) tarafından yapılan çalışmada farklı eğitim- öğretim ve öğretmen- öğrenci bakımından gruplandırılan okullardan seçilen 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören 401 öğrencinin matematik dersine yönelik tutumlarında anlamlı bir farkın olması ve sınıf seviyelerinin artması ile öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında azalma olması ortaya çıkmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, Hakkari ilindeki merkez okullarda öğrenim gören öğrencilerden elde edilen verilerle sınırlı kalmıştır. Ayrıca yapılan bu araştırmada geometrik düşünme, uzamsal zeka veya matematiğe yönelik tutum incelenirken sadece 8. sınıf öğrencileri incelenmiş ve geometride başarıyı yansıtacak olan test ise yalnızca 8. sınıf dönüşüm geometrisi konusu ile sınırlı tutulmuştur.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada, öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testi, Van Hiele geometri testi, MGMP uzamsal test ve matematiğe yönelik tutum sorularını cevaplandırırken gerçek bilgilerini yansıtmış oldukları varsayılmıştır. Ayrıca başarı

testinde sorulan sorular dönüşüm geometrisi konusundaki bilgilerini ve geometri anlama düzeylerini açığa çıkaracak niteliktedir. Buna ilave olarak örneklemin evreni temsil edebileceği olgusu varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Önemi

Geometri yaşamın içinde her zaman karşımıza çıkar ve matematiğin ayrılmaz bir parçasıdır. Geometri şekiller ve bu şekilleri doğru yorumlamakla ilgilenir. Bunun için de şekillerin özelliklerini bilmek, şekiller arasındaki ilişkileri doğru tespit etmek gerekir. Geometrik veya matematiksel çıkarımlarda bulunmak öğrencinin geometrik düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacaktır. Genelde matematik özelde geometri öğretiminde Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden faydalanmanın önemi olduğu kadar uzamsal becerilerin geliştirilebilir olmasını bilmek de önemlidir. Bu öğrencinin akademik başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Ayrıca başarı için gerekli etkenlerden biri de öğrencinin matematiğe yönelik olumlu tutum içinde bulunmasıdır. İlköğretim yıllarındaki geometri öğreniminde yaşanan sıkıntılar ilerleyen yıllarda matematik dersine karşı olumsuz tutum sergilemelerine sebep olacaktır. Böylece öğrenci küçük yaştan beri gördüğü matematik öğrenimi ile kendi fiziksel dünyasını anlamamış ve kalıcı bir öğrenme gerçekleşmemiş olacaktır. Bu anlamda geometri başarısını etkileyen faktörleri inceleyen bu çalışmanın hem öğretim programı geliştirenler hem de öğretmenler için faydalı bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

İlköğretim döneminde geometrik düşünme becerilerinin temelleri atılır ve uzamsal becerilerin geliştirilmesi hedeflendiği söylenebilir. Geometrik ilişkileri kurmak için uzamsal yetenek ve geometrik düşünme önemli bir araçtır. Buna bağlı olarak öğrencilerin ilk yıllarından itibaren geometri öğrenmelerine gereken önem verilmelidir. Geometri ve matematik iç içe olduğundan geometride yaşanan sıkıntılar matematiği de olumsuz yönde etkileyecektir.

Eğitim öğretim faaliyetleri göz önüne alınırken Van Hiele ve geometrik düşünme düzeyleri, uzamsal becerilerin geometriye etkisi ve tutumların derse bakış açısında yarattığı farkın bilinmesinin büyük bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

Yine bu çalışma ile düzeylere göre sınıflandırılan öğrencilerin geometride akademik başarı düzeyleri, uzamsal becerileri ve matematiğe yönelik tutumları arasında güçlü bir ilişkinin olduğu belirtilmeye çalışılmış, öğretmenlerin derslerini işlerken bu faktörleri göz önünde bulundurmalarına katkısı olacaktır.

Bu tür çalışmaların yapılması boşlukların giderilmesini ve araştırmacılara bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir. Uygulayıcılara geometrik anlama düzeylerini geliştirmek için yol gösterecektir.

1.8. Kavramsal Çerçeve

1.8.1. İlköğretimde Geometri Öğretimi ve Dönüşüm Geometrisinin Öğretim Programındaki Yeri

Geometri insanların günlük yaşamında kullandığı önemli bir alandır. Bu açıdan insanların ilk dikkatini çeken konular geometri konularıdır. Çünkü cisimleri veya şekilleri ölçme ve sayı ile anlatma gereksinimi, yüzey parçasını doğru biçimde bölme ihtiyacı geometriyi doğurmuştur (Fidan, 1986).

Küçük yaşlardan beri çocukların geometriyi kavramada nasıl bir yol izlediği, geometrik düşünmenin nasıl geliştiği ve formal eğitimde şekilleri ve cisimleri nasıl kavradığı konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Öğrencilerin analitik düşüncelerini sağlamak için öğrenme-öğretme süreçlerinin ve bilişsel yeteneklerinin gelişmesi gerekmektedir (Altun, 2005).

İlköğretimde öğrencinin geometrik yapılar ve matematik arasında ilişki kurabilmesi için geometri öğretimi çok önemlidir. Geometride elde edilen bilgiler ışığında öğrenci günlük problemlerini kolaylıkla çözer ve hatta diğer derslerde transferi sağlar (Şahin, 2008). İlköğretimde geometri konularının olmasının birkaç sebebini açıklamak gerekirse, geometrinin öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı yakından tanımalarına, eğlenceli zaman geçirmelerine, günlük hayatta kullanmalarına, eleştirel düşüncelerine, problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını söyleyebiliriz (Baykul, 2005).

Öğrencilerin bilişsel gelişimi için önemli olan geometri, ilköğretimden başlayıp eğitim kurumlarının programlarının tümünde yer alır. Öğrenciler geometri ile çevrelerinde karşılaştıkları nesnelere çeşitli anlamlar yüklerler ve içinde bulunduğu ortamı daha iyi tanırlar. Her eğitim kademesinde geometrinin çeşitli amaçları vardır. İlköğretim geometrisi için belirlenen dört amaç kısaca şu başlıklar altında incelenebilir (NCTM, 2000; Van de Walle, 2004):

- Şekiller ve Özellikler: İki ve üç boyutlu şekiller, bu şekillerin özellikleri ve bu özellikler üzerine kurulan ilişkilerin incelenmesini içerir.
- Konum: Koordinat geometrisini belirtir, nesnelere düzlem veya uzayda nasıl konumlandığını inceler.
- Dönüşüm: Öteleme, çevirme ve döndürme kavramlarının ve simetri olayının incelenmesini içerir.
- Görselleştirme: Çevredeki şekillerin tanınması, iki ve üç boyutlu nesnelere arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi ve nesnelere farklı açılardan çizilebilmesini içerir.

Ülkemizde 2004-2005 öğretim yılında matematik programında değişikliğe gidilmiştir. Yayınlanan öğretim programı 2005 yılında itibaren 6, 7 ve 8. sınıflarda kademeli bir şekilde uygulamaya konulmuştur. Bu programda öğrencilerin analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları amaçlanırken diğer taraftan da duyuşsal ve psiko-motor becerilerinin gelişmesine de önem verilmiştir. Ünite ve konular ise öğrenme ve alt öğrenme alanına ayrılmış, alt öğrenme alanları da kendi içinde ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilmiştir (MEB, 2005).

Öğrencilerin hayatlarında ve sonraki eğitim aşamalarında ihtiyaç duyacakları matematiğe dair bilgi, beceri ve tutumlarının kazandırılması amaçlanmaktadır. Kavramsal öğrenmeyi, matematikle ilgili düşünmeyi teşvik ederken, öğrencilerin matematiğe önem vermelerine ve problem çözme becerilerine vurgu yapmaktadır (MEB, 2013).

Geometrik düşünmenin geliştirilmesi, elde edilen bilgilerin görsel, analitik, tümevarımlı ve çıkarsamalı olacak şekilde hiyerarşik bir düzen içinde türetilmesi üzerinde durulmuştur. Öğrenci sezgilerini kullanıp çıkarsama yolu ile bilgi üretecektir. Ayrıca duyuşsal özelliklerin ve psikomotor becerilerin kazandırılmasına önem verilmiştir (MEB, 2009).

2005 yılından bu yana uygulanan öğretim programlarında, öğrencilerin günlük hayatta kullanabilecekleri kavram ve konular yer almıştır. Bunların öğretimi ile öğrencilerin akıl yürütme, ilişkilendirme, yaratıcı olma gibi becerilerinin de gelişebileceği söylenebilir.

Yenilenen öğretim programı ile dönüşüm geometrisi konusu geometri öğrenme alanının bir alt öğrenmesi olarak yerini almıştır. Bu konu ile birlikte yeni giren kavramlar arasında öteleme, dönme ve yansıma bulunmaktadır.

8. sınıf dönüşüm geometrisi ile ilgili kazanımlar;

- Nokta, doğru parçası ve diğer düzlemsel şekillerin dönme altındaki görüntülerini oluşturur.
- Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın bir nokta etrafında belirli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.
- Koordinat düzleminde bir çokgenin öteleme, eksenlerinden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafında dönme altındaki görüntülerini belirleyerek çizer.
- Şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma veya dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerini oluşturur (MEB, 2013).

Van de Walle (2004) tarafından yapılan bir şekil bir doğru üzerinde katlanabildiğinde iki eş parça oluşuyorsa bu şeklin doğru simetrisi veya ayna simetriğine sahip olduğuna dair açıklamada simetri ile dönüşüm geometrisinin

ilişkinini görebilmekteyiz. Simetri doğrusunun bir tarafındaki şekil diğer taraf üzerine yansıtılmaktadır. Simetri bir şeklin bir eksene göre yansması olarak görülebilir (MEB, 2005).

Dönme verilen şeklin boyutunu ve biçimini değiştirmeden yönünü değiştirmektir. Şeklin bir nokta etrafında sağa veya sola döndürülmesidir. Saat yönünde veya tersi yönde de olabilir. 90 derecelik dönme çeyrek dönme iken 180 derece dönme yarım dönmedir. 360 derecelik dönme ise şeklin en az bir kez kendisi ile çakışmasıdır (MEB, 2005).

Öteleme bir şeklin bir yerden başka bir yere, şekli ve yönü değişmeden konumu değişerek kaydırılmasıdır. Doğruya göre öteleme yapılırken, x ve y eksenini boyunca belirtilen yönde ve belirtilen birim kadar, bütün noktaların paralel öteleneceği vurgulanır (MEB, 2009).

1.8.2. Uzamsal Yetenek ve Bileşenleri

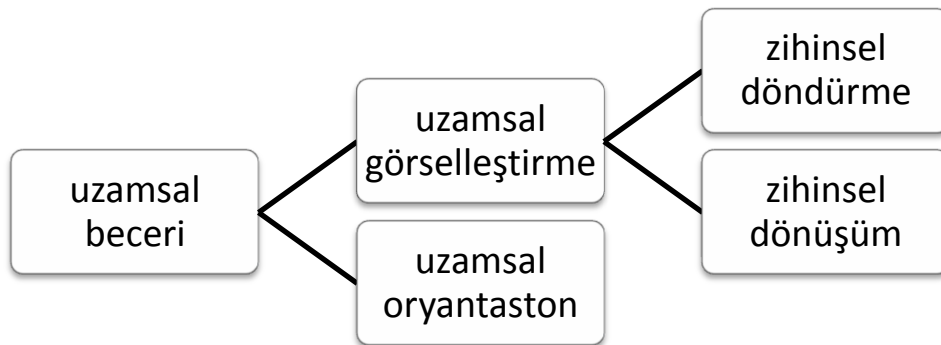
Uzamsal zeka; resimler, şekiller ve imgelerle düşünme, üç boyutlu nesnelere algılama ve usavurma becerisidir (Vural, 2005). Bir başka deyişle; görsel dünyayı anlayabilme, şekil, renk ve dokuları zihnin gözleriyle görebilme ve bunları sanatsal biçimlere dönüştürebilme yeteneğidir (Yavuz, 2002). Bu zeka kişinin kendi uzamsal deneyimlerini yeniden yaratma kapasitesidir. Renk, biçim ve dokunuşu içerir ve bunları somut ürünlere dönüştürme yeteneklerini kapsar. Duygusal motor algının keskinleşmesi ile başlayan görsel zeka renk, şekil, dokunuş, derinlik, boyut ve ilişkilerini ayırıştırır. Zeka gelişiminde ise el-göz koordinasyonunu, kişinin algılanan şekil ve renkleri farklı çevrelerde yeniden üretmesini sağlar. Grafik tasarımcılar, mimarlar, dekoratörler, heykeltıraşlar ve ressamlar uzamsal zekalarını en üst seviyede kullanırlar (Demirel, 2000).

McGee (1979) tarafından yapılan çalışmada uzamsal yeteneğin iki alt bileşenine değinilmiştir. İlki uzamsal görselleştirme bileşenidir. Üç boyutta bir hareketi zihinde canlandırırken ve nesnelere hareket ettikten sonra yeni durumlarının ve konumlarının nasıl olduğunu görselleştirirken kullanılır. Diğer ise

uzamsal yönelim bileşenidir. nesnelerin farklı yönelimleri verildiğinde karıştırmama ve uzamsal örüntüleri birbiri ile karşılaştırma yeteneğini içerir.

Bu kavramları aynı şekilde ele alan Tartre (1990) uzamsal yeteneğin iki ayrı bileşenden oluşup bunların uzamsal görselleme ve uzamsal oryantasyon olduğunu belirtmiştir. Nesneyi zihinsel olarak hareket ettirmeyi içeren uzamsal görselleme bileşeni iken diğer bileşeni olan uzamsal oryantasyon ise nesne uzayda sabit dururken o nesnenin farklı bir yönden görünümünü hayal edebimeyi içerir. Uzamsal görselleme bileşeni ise kendi içinde iki alt bileşen olan zihinsel döndürme ve zihinsel ötelemeye sahiptir. Zihinsel döndürme nesnenin bütün olarak zihinde döndürülmesini içerirken, zihinsel öteleme ise nesnenin bir kısmı herhangi bir şekilde ötelenmesini içerir Buna ilişkin şema aşağıdaki gibidir.

Şekil 1.1: Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri



Kaynak: Sorby, Sherly A. (1999); "Developing 3-D Spatial Visualization Skills," *Engineering Desing Graphics Journal*, 63 (2), 21-32.

Okagaki ve Frensch (1996) uzamsal görselleştirme, uzamsal algı ve zihinsel döndürme ve gibi üç farklı uzamsal yetenek uzamsal görevlerin ihtiyaç duyduğu yetenekler olduğunu belirtmiştir. Buna paralel olarak uzamsal ilişkileri ve uzamsal görselleştirmeyi tanımlayan Olkun ve Altun (2003) da uzamsal yeteneğin iki alt bileşeni olduğundan bahsetmiştir. Bununla birlikte Gardner (1999) uzamsal zekanın ana elemanları olarak üç yetenektan bahseder. Bunlar, nesnelere doğru bir biçimde

anlamak, birinin algılarını iki ya da üç boyutlu somut örnekler şeklinde aktarmak ve başka birinin bakış açısından resmederek yönlendirmek gibi yeteneklerdir.

Kimura (1999) uzamsal beceriyi yapılan deneysel çalışmalardan faydalanarak altı boyutta ele almıştır. Uzamsal yönelim, nesnelere herhangi bir yönde hareket ettirilmesi ile oluşacak yeni görünümünü doğru tahmin etmeyi içerir. Uzamsal yer bellek, bir nesnenin konumunu hatırlama becerisini içerir. Uzamsal görselleştirme, zihinsel çevirme becerisini içerir. Uzamsal algı, farklı desenlerin sergilendiği durumda yatay veya dikey yönleri belirleyebilme becerisini içerir. Hedefleme, bir nesneyi bir hedefe doğru fırlatabilme becerisini içerir. Son olarak nesne ayırt etme, karmaşık yapının içinde gizlenmiş bir objeyi ayırt etme becerisini içerir.

Uzamsal zekanın literatürde yer alan araştırmalarda görüldüğü gibi genel olarak; nesnelere veya şekillerin zihinde döndürülmesi, çeşitli konumlarda tanınabilmesini ve hareket ettirildiğinde yeni durumların zihinde canlandırılması gibi yetenekleri içeren bileşenlerden oluştuğu söylenebilir. Ön plana çıkan bileşenin uzamsal görselleştirme olmasına rağmen diğer bileşenler konusunda bir fikir birliği olmadığını söylemek mümkündür.

1.8.3. Geometrik Düşünme

Geometrik düşünme ile ilgili Piaget ve Van Hiele tarafından ele alınan iki temel teorik yaklaşım vardır.

Jean Piaget yaptığı çalışmalarda uzamsal ve geometrik düşünmeye önem vermektedir. Piaget duyuşsal motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemler olmak üzere gelişimde dört evre olduğunu ileri sürmektedir. Geometrik düşünmenin gelişimi bu evrelere göre gerçekleşmektedir (Altun, 2002). Çocukların sahip olduğu bilgiyi iki düzeyde inceleyen Piaget ve Inhelder (1956), bunlardan biri olan algısal bilgiyi çocukların doğumundan itibaren oluşturmaya başladıkları, şekilleri görsel olarak ifade etmelerini kapsayan bilgi olarak belirtmiştir. Diğerisi ise simgesel bilgidir. Algısal bilginin simgesel bilgiye dönüşmesi için çocukların şekilleri farklı perspektiften çizmelerini ve şekiller arasındaki ilişkiyi anlamaları gerekmektedir (Akt.: Mansfield, 1985).

Geometrik düşüncenin gelişimine ilişkin çalışmalardan bir diğeri Hollandalı eğitimci Pierre ve eşi Van Hiele Geldof tarafından yapılmıştır. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli 1957 yılında matematik öğretmenlerinin Utrecht Üniversitesi'nde tamamladıkları bir doktora çalışmasının sonucudur (Olkun ve Toluk, 2005). Van Hiele çocukların geometri konularında karşılaştıkları sorunlardan yola çıkarak geometrik düşüncenin gelişiminin beş basamakta olduğunu düşünmüştür. Her çocuk geometrik düşünme gelişimini bu sıraya göre göstermektedir. Bu düzeyler yaş ile ilgili değildir. Aynı yaşta olan kişiler aynı düzeyde bulunabilir. Bir basamaktaki geometrik etkinlikler, diğer basamakta yer alan etkinlikleri anlamayı kolaylaştırmaktır (Altun ve Olkun, 2005). 1957 yılında ortaya çıkan Van Hiele geometrik düşünme modeli batılı ülkelerin dikkatini 20 yıl sonra çekebilmiştir. Bu model ilk fark eden Sovyetler olmuştur ve 1960 yılında Van Hiele'nin yaptığı çalışmalardan etkilenip geometri programını değiştirmişlerdir. 1970'li yılların ortalarında ise Amerika ve diğer batılı ülkeler bu modelle tanışmışlardır. 1984 yılında ise bu kuramla ilgili çalışmalar İngilizceye çevrilmiştir (Olkun ve Toluk, 2001; Duatepe, 2000). Bu model, uzaysal düşüncelerin beş düzeye ayrılmasını esas alır. Bu düzeyler kendi arasında hiyerarşiktir. Her düzey, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirttiğini söyleyebiliriz. Bu düzeyler, geometri kavramlarının hangilerini ve ne kadarının kazanıldığını belirtmediğini ifade etmek mümkündür. Düzeyler ve bu düzeylerin özellikleri şu şekildedir. Görsel dönem veya "1" düzeyi çocukların şekilleri bütün olarak tanıdıkları, adlandırdıkları ve şekilleri görünüşlerine veya benzerliklerine göre sınıflayabildikleri bir dönemdir. Analiz dönemi veya "2" düzeyinde bulunan bir öğrenci şeklin özelliklerini bilir. Formal Olmayan Sonuç Çıkarma veya "3" düzeyinde bulunan öğrenci şekillerin özellikleri arasında bağlantı kurabilir. Tümevarım veya "4" düzeyinde olan öğrenci şekillerin özelliklerini karşılaştırabilir, bu sistem içinde ispat yapabilirler. Son düzey olarak ilişkileri görebilme veya "5" düzeyinde olan öğrenciler geometrideki farklı aksiyometik sistemleri karşılaştırabilir.

Neticede geometri alanı bireyin çevresini anlamayı kolaylaştıran özellikle ilköğretim seviyesinde dikkatle öğretilmesi gereken bir alan olduğunu söylemek

gerekir. Geometrik düşünmenin de temelleri bu yıllarda atıldığından verilen öğretimin kalitesi de bir sonraki düzeye geçmeyi sağlayabilir.

Uygun eğitim verildiği zaman ancak üst düzeylere ulaşma olanağı olur. Bundan ayrı olarak, uygun eğitimin verilmemesi de öğrencileri ortaöğretimde oldukça başarısız olmasına sebep olmaktadır (Hoffer, 1983). Bir düzeydeki gelişme, öğrencilerin deneyimine, öğretimin niteliğine ve konusuna bağlıdır. Eleştirel düşünme, tartışma ve keşfetme amacı güden bir eğitim ortamı bir sonraki düzeye hızlı geçmeyi sağlayabilir (Baykul, 2006).

2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi ele alınmaktadır. Araştırmanın modeli, evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, verilerin analiz ve çözümlenme biçimleri açıklanmıştır.

2.1. Araştırma Deseni

Var olanı değiştirmeden gözleyebilmeyi amaçlayan araştırma modellerine tarama modeli denmektedir. Tarama modeli sınıflandırmalarından biri olan ilişkisel tarama modelinin amacı birden fazla değişkenin beraber değişiminin varlığını, derecesini belirlemektir (Karasar, 2009). Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarıları ile uzamsal yetenek, geometri anlama düzeyi, matematiğe karşı tutumları ve cinsiyet gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlandığından, ilişkisel tarama modeli araştırmanın deseni olarak belirlenmiştir.

2.2. Örneklem

Araştırmada uzamsal yetenekleri, geometri anlama düzeyleri ve tutumlarının; dönüşüm geometrisindeki başarıları ile ilişkisini görmek amacı ile tesadüfi olarak örneklem grubu belirlenmiştir. Hakkari'nin merkez ve merkeze yakın köylerinden rastgele belirlenen okullarında öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin sosyoekonomik düzeyleri ve başarı durumları birbirinden farklıdır. Yani, önceki not ortalamaları, yaşadıkları çevre ve ekonomik durumları göz önünde bulundurulduğunda; örneklemin heterojen bir yapıda olduğu söylenebilir. Seçilen okullarda 184'ü kız, 217'si erkek olmak üzere toplam 401 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

2.3. İşlem Basamakları

Van Hiele Düzeyleri Anlama Testi, tutum ölçeği ve MGMP uzamsal yetenek testi daha önce çeşitli araştırmalarda kullanılan geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış test olduklarından dolayı kullanıma hazır haldeydiler. Dönüşüm geometrisi başarı testini hazırlama sürecinde; çeşitli kaynaklardan veya liselere giriş

sınavların sorularından seçimler yapıldı. Hazırlanan 40 soru başarı durumları farklı; çeşitli okullardan seçilen ve daha önceden bu konunun anlatıldığı bir örneklem grubuna bir ders saati süresince uygulandı. Böylelikle; kapsam geçerliliği düşük sorular elenip 20 sorudan oluşan geçerli ve güvenilir nihai bir test ortaya çıkmıştır. Testteki maddelerin analizi sonucunda kapsam geçerliliği düşük maddeler elenip amaca uygun 20 soru ile test hazır hale geldi.

Merkez ve merkeze yakın köylerden seçilen farklı özellikteki okullardaki örneklem grubuna her biri 40'ar dakika olacak şekilde Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi, MGMP uzamsal yetenek testi, Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi ve tutum ölçeği ayrı ayrı olarak toplam 4 ders saati boyunca uygulanmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak dönüşüm geometrisi ile ilgili başarı testi, MGMP uzamsal yetenek testi, geometri anlama düzeyleri için Van Hiele testi, tutum ölçeği uygulanmıştır.

Tüm testlerde anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını ortaya koymak amacıyla çeşitli normallik testlerinden yararlanmak gerekir. Bu testler arasında en bilinenlerinden biri Kolmogorow-Smirnov testidir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu Tek Örneklem Kolmogorov Smirnov Testi kullanarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Verilerin Normal Dağılıma Uygunluğunun Belirlenmesi

Kolmogorov – Smirnov testi			
	Statistic	Df	p
Döngeo baş testi	1,906	401	,001
Uzamsal yet testi	1,472	401	,026
Mat tutum ölçeği	3,174	401	,000

Uygun analiz türünü seçebilmek için öncelikle verilerin türünün ne olduğunun belirlenmesi gerekir. Verilerin parametrik veya nonparametrik özellik gösterme durumuna göre analiz yapılır. Bu uygulamada parametrik olmayan veriler için kullanılan analiz yöntemlerinden biri olan Spearman Korelasyonu kullanılmıştır.

Tablonun Assymp.Sig. (Anlamlılık) satırındaki değerlerin istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen 0,05'den küçük olması incelenen faktörlerin dağılımlarının normal olmadığını göstermektedir. Bu nedenle parametrik olmayan test yöntemleri kullanılmıştır.

2.4.1. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi

Dönüşüm geometrisinin konularına bakıldığında genel başlıklar; dönme, öteleme ve yansımadır. Döndürme ve yansıma hareketleri yapmadan sadece belli bir yönde ötelenen cisim yer değiştirmiş olur, yani; bulunduğu konumu değiştirir. Ancak cisim aynı kalır. Yansıma ise geometrik şeklin bir eksene göre alt üst edilmesi ile gerçekleşir. Eksen ayna görevi görür. Böylece ortaya çıkan şekil ilk şeklin aynadaki simetrisi gibidir. Dönme ise bir şeklin kendi etrafında belli bir açıda saat yönünde veya tersine döndürülmesidir.

Bu çalışmada uygulanan başarı testinin hazırlanmasında öğrencilerin yansıma, herhangi bir doğru boyunca istenilen şekilde öteleme ve bir nokta etrafında döndürme becerilerini belirleyebilmek esas alınmıştır. Uygulanan bu başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmış olup maddelerinin kapsam geçerliliğinin sağlanması için ilköğretim ve eğitim bilimleri bölümlerinde yeterli sayıda uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar tarafından geliştirilen öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak başarı testine son şekli verilmiştir.

İlk aşamada hazırlanan 40 soruluk test öncesinde konuyu görmüş; başarı düzeyleri farklı 56'sı 8. sınıf ve 142'si 9. sınıftan seçilen toplam 198 kişiye 40 dakikalık ders süresinde uygulanmıştır. İteman programında bu testte yer alan maddelerden elde edilen sonuçlar analizi edilmiştir. Testin amaca hizmet etmesini sağlamak için madde analizi yapılarak geçerli ve güvenilir olmayan sorular çıkarılıp geçerliliği ve güvenilirliği tespit edilmiş 20 madde ile nihai halini alarak uygulanmıştır.

Testte yer alan sorularda yansıma, öteleme ve dönme hareketleri üzerinde durulmuştur. Her bir hareketin de kendine has kuralları vardır. Hazırlanan sorular ağırlıklı olarak öğrencilerin kavrama gücünü sorgulayan, şekillerin yer veya yön değişikliği içerip görsel yeteneğe hitap eden sorulardır. Bununla birlikte bilgiye dayalı sorular da seçilmiştir. Koordinat eksenlerinde bir cisme dönüşüm işlemleri uygulandıktan sonra cismin yeni görünümünün bulunduğu konumunu bulmayı içermektedir.

Sorular ilk aşamada konular arasında eşit dağılım gösterecek şekilde hazırlanmış ve bu aşamada sınavda çıkmış sorular veya çeşitli kaynaklardan bulunan hedefe uygun sorular seçilmiştir. Bazı sorular tek bazı sorular ise birden fazla dönüşümü içermektedir. İçinde 40 soru yer alacak şekilde hazırlanan başarı testinin madde analizi öncesinde konulara göre dağılımı aşağıdaki gibidir.

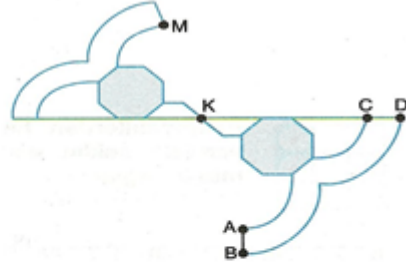
Tablo 2.2: Madde Analizi Öncesinde Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Konu Dağılımı

	Yansıma	Öteleme	Döndürme
Sorular	2,4,7,8,10,11, 13,14,17,19, 21,22,27,28,30, 31,35,37,38	1,4,5,6,7,11,13, 14,15,16,19,21, 25,28,29,30,32, 34,35,37,40	3,5,9,12,13,15, 18,20,23,24,26, 27,30,31,33,35, 36,37,39,40

Soruların açık, net, kolay anlaşılır olduğunu ve belli bir temele dayanan, anlam karmaşası yaratmayacak nitelikte olan ifadelere yer verildiği söylenebilir. Sorular belirlenirken tek bir davranışın kazanılmasını içeren sorularla beraber birkaç davranışın kazanılmasını içeren sorulara da yer verilmiştir.

Öğrencinin şekli döndürdükten sonra oluşan yeni görünümünün nasıl olduğunu kavradığını ölçmek için başarı testinde aşağıdaki gibi soru tipine yer verildi. Bu soru tek bir davranışın kazanılıp kazanılmadığına dair hazırlanmış bir sorudur. Sadece dönme hareketini kapsar.

Örnek:



**K noktası etrafında 180° döndürülen
şekildeki M noktası;
A, B, C, D noktalarından hangisi
olmuştur?**

- | | |
|-------------|-------------|
| A) A | B) B |
| C) C | D) D |

Testlerde madde güçlü indeksi 0,30 ile 0,49 arasında bir değer olursa orta güçlükte bir soru olduğunu gösterir ve bu tercih edilen bir durumdur. Madde ayıricılık gücü indeksinin 1'e yaklaşması, istenen bir durumdur. Bunun yanı sıra madde güvenilirlik indeksi, madde ayıricılık indeksi ile doğru orantılıdır. Bu nedenle güvenilirliği yüksek olan maddelerden oluşan bir testin güvenilirliği de yüksek olacaktır. Madde ayıricılık gücü indeksi, öğrencilerin o maddeden aldıkları puan ile bu puan çıkartılarak elde edilen toplam puanları arasındaki korelasyonun hesaplanmasıyla elde edilmektedir. Madde güçlük indeksi ise bir maddeyi doğru yanıtlayanların sayısının toplam öğrencilerin sayısına olan oranıdır (Sefer ve Koçyiğit, 2004).

Testin güvenilirliğini belirlemek ve madde analizi yapabilmek için 198 öğrenciye deneme testi uygulanmıştır. Uygulama aşamasından sonra sorulara verilen cevapların dökümü yapılmıştır. Cevapların dökümü yapılırken her soru için hazırlanan seçenek sayısı üzerinden gidilmiş, A seçeneğinin işaretlenmesi 1, B seçeneğinin işaretlenmesi 2, C seçeneğinin işaretlenmesi 3 ve D seçeneğinin işaretlenmesi 4 olarak ifade edilmiştir. Boş bırakılan sorular ise 0 olarak değerlendirilmiştir. Böylelikle 40 soruluk dönüşüm geometrisi başarı testindeki her bir maddenin ayıricılık ve güçlük indeksi hesaplandı. Yapılan analizler sonucunda elde edilen madde istatistikleri Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.3: Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Madde İstatistikleri

Soru	Rjx	Pj	Soru	Rjx	Pj	Soru	Rjx	Pj	Soru	Rjx	Pj
1	0,34	0,93	11	0,73	0,82	21	0,71	0,87	31	0,71	0,64
2	0,59	0,94	12	0,65	0,79	22	0,55	0,67	32	0,65	0,73
3	0,72	0,92	13	0,29	0,41	23	0,78	0,82	33	0,70	0,65
4	0,70	0,82	14	0,59	0,83	24	0,29	0,47	34	0,55	0,57
5	0,49	0,88	15	0,58	0,71	25	0,78	0,71	35	0,70	0,66
6	0,59	0,86	16	0,63	0,82	26	0,63	0,71	36	0,74	0,66
7	0,58	0,77	17	0,67	0,84	27	0,34	0,46	37	0,65	0,75
8	0,32	0,90	18	0,40	0,41	28	0,34	0,43	38	0,42	0,52
9	0,58	0,71	19	0,57	0,71	29	0,77	0,72	39	0,53	0,55
10	0,79	0,88	20	0,62	0,78	30	0,79	0,67	40	0,51	0,53

Pj: madde güçlük indeksi

Rjx: madde ayırıcılık gücü indeksi (madde geçerliği)

Analiz sonucunda 1. ve 8. sorularda güçlük indeksi 0,70-1,00 arasında olduğundan çok kolay ve ayırıcılık indeksi 0,30-0,39 arasında olduğundan iyi fakat üstünde çalışılabilir maddelerdir. 2,3,4,5,6,7,10,11,12,14,16,17,20,21,23 ve 37. sorular ayırıcılık indeksi yeterli olmasına rağmen güçlük indeksi 0,70-1,00 arasında olduğundan çok kolay maddelerdir. Bunun dışında 13. ve 24. sorular ayırıcılığı oldukça zayıf olan sorulardır.

9,15,18,19,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39. ve 40. maddeler ayırıcılık gücü indekslerinin 0,40 ve üzeri olması nedeniyle çok iyi ve düzeltilmesi gerekmeyen maddeler olarak belirlenmiştir. Böylelikle 20 madde ile nihai test oluşturulmuştur.

Testin güvenilirliğini belirlemek ve madde analizi yapabilmek için uygulanan deneme testinin analizi sonucu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2.4: Madde Analizi Öncesi Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Betimsel İstatistik Değerleri

Ortalama(X)	Varyans(S ²)	Standart sapma(S)	Cronbach Alpha
28,722	50,726	7,122	0,880

Alpha değerinin 0,70'in üstünde yer alması test puanlarının güvenilirliği olduğunu göstermektedir. Fakat güçlük indeksi yeterli olmayan ve ayırcılığı düşük maddeler yüzünden testin bu hali ile uygulanmamasına karar verilmiştir. Çıkarılan maddeler ile başarı testinin son durumu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2.5. Madde Analizi Sonrası Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Betimsel İstatistik Değerleri

Ortalama(X)	Varyans(S ²)	Standart sapma(S)	Cronbach Alpha
12,510	20,603	4,539	0,824

O halde geçerli ve güvenilir olmayan maddeler elenip yeniden başarı testinin güvenilirlik katsayısı hesaplandığında; bulunan alpha değeri 0,70'in üstünde olduğundan dolayı testin yeni hali ile uygulanmasına karar verilmiştir.

Son durumda cronbach alpha değerinin 0,824 olması ile birlikte geliştirilen başarı testinin geçerli güvenilir sonuçlara ulaştığını göstermektedir. 20 madde elenip geriye kalan 20 madde ile test son halini alarak 8. sınıfta öğrenim gören 401 öğrenciye 40 dakika içinde uygulanmıştır.

2.4.2. Uzamsal Yetenek Testi

Öğrencilerin uzamsal yeteneklerini belirlemek amacıyla MGMP uzamsal görsel testi kullanılmıştır. Testin orjinal ismi Uzamsal Görselleştirme olarak konulmuştur. Bu çalışmada Pellegrino ve diğerleri (1984) ve Olkun (2003)'un uzamsal yetenek bileşenleri tanımını göz önünde bulundurduğundan ve testteki sorularda zihinde döndürme soruları yer aldığından dolayı testin isminin

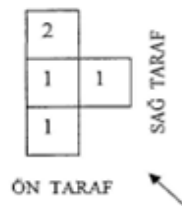
değiştirilmesi uygun görülmüştür. Bu nedenle teste MGMP Uzamsal Yetenek testi olarak yeni ismi verilmiştir. Test, Türkçeye çevirisi yapılarak Turgut (2000) tarafından kullanılmıştır.

Bu test ortaokul öğrencilerine yönelik geliştirilmiştir. Testteki sorular genel anlamda 3 boyutlu görselleştirme, farklı taraflardan verilen küpleri sayma ve zihinde döndürme amaçlarını içermektedir.

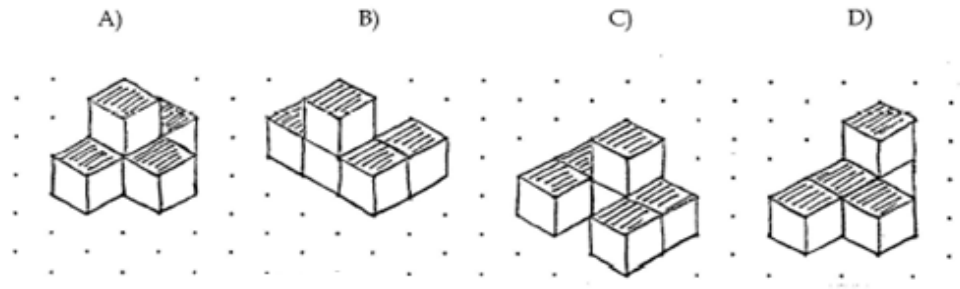
Testin orijinali 32 sorudan oluşmaktadır. Fakat bazı soruların anlaşılması güç olduğundan testten çıkarılmış ve bu sorulara benzer uzamsal görselleştirme soruları eklenmiştir. Bu aşamada MGMP testinin gövdesi bozulduğundan test çevirme yöntemlerine başvurulmamış yeni bir test gibi pilot çalışmalar yapılmıştır. Sosyoekonomik düzeyi farklı okullardan 6,7 ve 8. sınıf öğrencileri seçilmiştir. Sonuç olarak ITEMANN programında madde analizi yapılarak testin güvenilirlik katsayısı 0,814 olarak bulunmuştur. Amaca hizmet etmeyen sorular elendikten sonra 29 sorudan oluşan testin son halinin ITEMANN programında analiz edilmesiyle güvenilirlik katsayısı 0,830 olarak bulunmuştur.

Aşağıda bu testte yer alan bir örnek verilmiştir. Küplerden oluşmuş bir binanın kuşbakışı görünüşü sağda verilmiştir. İçinde yazan numaralar ise küpün üst üste kaç tane olduğunu göstermektedir.

Örnek:



Yanda bir binanın tepeden (kuşbakışı) görünüşü verilmiştir. Buna göre bu binanın önden ve sağdan görünüşü aşağıdakilerden hangisidir?



Bu soru tipi 2 boyuttan 3 boyuta görselleştirme ile ilgilidir. Bunun dışında testte küp sayma, şekli zihinde ayrıştırma, döndürme ve bütünleme, 2 veya 3 boyuttan birinden diğerine görselleştirme ile ilgili soru tiplerine de yer verilmiştir.

2.4.3. Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi

Yapılan bu çalışmada; 8. sınıf öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerini belirlemek ve öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki başarısı, uzamsal yetenekleri ve matematiğe karşı tutumları ile arasındaki ilişkiyi belirlemek için amacı ile de kullanılmıştır.

Bu test öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek amacıyla Hollandalı matematik eğitimcisi Van Hiele tarafından geliştirilmiştir. Van Hiele Geometri Anlama Testinin, geometri konularında öğrencilerin geometri anlama düzeylerini ölçmek için geçerli bir araç olduğu, bu alandaki çok sayıdaki çalışma ile ispatlanmıştır (Usiskin, 1982; Günhan; Başer 2006; Bobango, 1988; Breen, 2000).

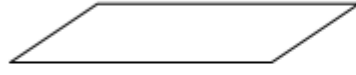
Usiskin, 1982 yılında öğrencilerin ispat düzeyleri ile Van Hiele geometri anlama düzeyleri arasında ilişki olup olmadığını nicel olarak belirleyebilmek amacıyla bugün de çok yaygın olarak kullanılan ve Baki tarafından Türkçeye çevrilen çoktan seçmeli standart bir test geliştirmiştir (Baki, 2006; Usiskin, 1982; Baki ve Bell, 1996). Bu çalışmadaki testin güvenilirlik katsayısı 0,79 olarak bulunmuştur.

Çocukta geometrik düşüncenin gelişiminin beş hiyerarşik evreden geçtiği belirtilmektedir. Bu testte her bir düzeye karşılık gelen 5 soru olmak üzere toplam 25 soru bulunmaktadır. İlk beş sorunun 1. düzey, ikinci beş sorunun ise 2. düzey belirtmesi gibi sırası ile her beşer soru bir düzeyi temsil etmektedir. Öğrencinin bir düzeyi geçebilmesi için o düzeyle ilgili 5 sorudan en az 3 soruyu doğru cevaplama gerekir. Testin tamamlanması için öğrenciye 30 dakikalık bir süre verilmektedir.

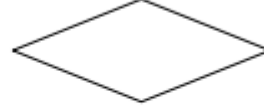
Görsel düzeye ait ilk beş sorudan biri olan soru aşağıdaki örnekte gösterilmiştir. Öğrencileri şekilleri görünümleri açısından belirleyip belirlemediğini ölçen bir sorudur.

Örnek:

Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralelkenardır?



K



L



M

- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) K ve M
- d) Hiçbiri paralel kenar değildir.
- e) Hepsisi paralel kenardır.

Usiskin (1982) tarafından kullanılan puanlama sistemi uygulanmıştır. 0. düzey hiçbir düzeyde 3 ya da daha fazla soruya doğru cevap vermeyen 0 puan, 1. düzeye ilişkin 1 ile 5. soruları çözüp kriterleri sağlıyorsa 1 puan, 2. düzeye ilişkin 6. ile 10. soruları çözüp kriterleri sağlıyorsa 2 puan, 3. düzeye ilişkin 11. ile 15. soruları çözüp kriterleri sağlıyorsa 4 puan, 4. düzeye ilişkin 16. ile 20. soruları çözüp kriterleri sağlıyorsa 8 puan, 5. düzeye ilişkin 21. ile 25. soruları çözüp kriterleri sağlıyorsa 16 puan verilmektedir. O halde, öğrenci birinci düzeyde ise 1 puan, ikinci düzeyde ise 3 puan, üçüncü düzeyde ise 7 puan, dördüncü düzeyde ise 15 puan ve beşinci düzeyde ise 31 puan alabilir.

Bu düzeyler genel anlamda; geometrik şekilleri tanıyacakları 1. düzey (görsel), geometrik şekillerin özelliklerini söyleyebilecekleri 2. düzey (analitik), şekillerin özelliklerini analiz edip tanımlayacakları 3. düzey (yaşantıya bağlı çıkarım), teoremlerin ispatlarını anlayacakları 4. düzey (çıkartım), aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlayacakları 5. düzey (en ileri dönem) şeklindedir.

2.4.4. Matematik Tutum Ölçeği

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için Aşkar (1986) tarafından geliştirilen; 10 olumlu, 10 olumsuz olmak üzere 20 maddeden oluşan “Matematik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Bu değerlendirme

esnasında tutumun geometri anlama düzeyleri, dönüşüm geometrisinde olan başarı düzeyi ve uzamsal yeteneği ile olan ilişkisi incelenmiştir.

Matematik ile ilgili tutum cümlelerinin karşısında birbirini izleyen sırada “Her zaman”, “Ara sıra” ve “Hiçbir zaman” şeklinde görüş içeren üç seçenek verilmiş, öğrencilerden bu görüşlerden kendilerine en uygun olan birini işaretlemeleri istenmiştir. Ölçeğinin güvenilirliği için elde edilen Cronbach Alpha katsayısı 0,96’dır. Geçerlik için yapılan faktör analizi sonucunda ölçek maddelerinin tek boyutta toplandığı görülmüştür.

2.5. Veri Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde; betimsel istatistikler, cinsiyet değişkeni gibi iki grubun karşılaştırıldığı durumlarda bağımsız t-testinin parametrik olmayan karşılığı Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Ancak, bağımsız gruplar t testi ve varyans analizi için önce Kolmogorov-Smirnov Testi uygulanmış ve varyansların homojenliği test edilmiştir. Kolmogorov-Smirnov testinde $p < .05$ bulunduğu için parametrik olmayan testlerden varyans analizi yerine Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır. Ayrıca, dönüşüm geometrisi başarısı, matematiğe yönelik tutum, uzamsal yetenekleri ve geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı hesaplama tekniğinin parametrik olmayan karşılığı Spearman korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir.

3. BULGULAR

8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri, uzamsal yetenekleri, tutumları ve dönüşüm geometrisi başarıları arasında ne derece bir korelasyon olduğu araştırılmıştır. Uzamsal yetenek, geometri başarıları ve tutumun cinsiyet değişkeni ile aralarında anlamlı bir fark olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır.

Araştırma sonunda ölçme araçları ile toplanan veriler uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve bulgular tablo haline getirilerek yorumlanmıştır. Bulgularda kullanılan istatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 13.0 programı kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde ise spearman korelasyon testleri ve chi-square testi kullanıldı. Ayrıca toplanan veriler betimsel istatistik, Kolmogorov-Smirnov testi ve Kruskal-Wallis analizi ile değerlendirilmiş ve sonuçlar aşağıda tablolar halinde düzenlenmiştir.

3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “8. sınıftan seçilen öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?” şeklindedir. Bu alt problem için öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yüzdeleri belirlenmiştir. Bu veriler Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: 8. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerini Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri

8. sınıf öğrenci grubu	VHGDA Düzeyleri	Sayı (N)	Yüzde (%)
	0	44	10,97
1 (Görsel Düzey)	230	57,36	
2 (Analiz Düzey)	123	30,68	
3 (Mantıksal Çıkarım Öncesi)	4	0,99	
Toplam	401	100	

0. Düzey: Herhangi bir düzeye ait ölçütleri sağlayamayan öğrencilerin bulunduğu seviye olarak kabul edildi.

Öğrencilerin geometri anlama düzeylerini belirlemek amacı ile kullanılan Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi sonuçlarına bakıldığında araştırmaya katılan 401 öğrenciden %10,97 'sinin (N=44) 0. düzeyde olduğu; yani madde düzeyleri bakımından ölçülen yeteneklere sahip olmadığı görülmektedir. 0. düzeyde olan öğrencilerin geometrik şekilleri kenar sayılarına göre kategorize edebildikleri söylenebilir. Şu şekilde de ifade edilebilir, üçgen veya dörtgeni ayırt edebilir ancak dörtgenlerin kendi arasındaki farkı göremeyebilir. Yani karenin dörtgen olduğunu bilir fakat karedir diyemez. 1. düzeyde %57,36 (N=230) oranla öğrenci grubunun yarısından fazlası bulunmaktadır. Öğrenci bu seviyede şekilleri benzerliklerine göre isimlendirir. Şekilleri görünümüleri açısından belirler ve birbirleri ile karşılaştırır. 2. Düzeyde ise şekilden ziyade özellikleri ve parçaları ön plandadır. Bu seviyede olan öğrenciler grubun %30,68'ini (N=123) oluşturur. 3. düzeyde bulunan öğrenciler şekillerin özellikleri arasında ilişki kurabilecek duruma gelir. Şekillerin özellikleri hakkında mantıksal tartışmalara odaklanmaya baslar. İspat yapamaz ama yapılan ispatı izleyebilir. Tabloya bakıldığında en az öğrenci %0,99 (N=4) oranla 3. seviyededir.

Öğrencilerin en fazla görsel düzeyde yığıldıkları görülmektedir. Bunun dışında seçilen 8. sınıf öğrencilerin 4 ve 5. düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu düzeyde olanların geometrik düşünme becerileri şu şekildedir. 4. düzeyde tanım, teorem, sonuç ve varsayımlarla bir düzen gelişmeye baslar. Öğrenci kanıtlanmış teoremlerden yararlanıp diğer teoremleri ispatlar. 5. düzeyde ise farklı aksiyomatik sistemler içinde teoremler ortaya atar, bu sistemleri analiz eder ve bu sistemler arasında karşılaştırma yapar.

Van Hiele hiyerarşisinde 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin bir kısmının 0. düzeyde öğrencinin bulunması ve grubun %57,36'sının görsel düzeyde olmasının sebebi ilköğretim 8. sınıfa kadar bu davranışları kazandıracak bir eğitimin verilmemesi olabilir.

3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri, dönüşüm geometrisi başarı, uzamsal yetenek ve tutum gibi değişkenler arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problem için bütün değişkenlerin birbirleri ile korelasyonu belirlenmiştir. Bu veriler Tablo 3.2’te gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Değişkenlerin Birbirleri İle Korelasyonu

	Dönüşüm geometrisi ortalaması	Uzamsal Yetenek	Geoetri Anlama Düzeyi	Tutum ölçeği
Dönüşüm geometrisi ortalaması	1,000	0,896	0,668	0,785
Uzamsal yetenek		1,000	0,633	0,804
Geoetri Anlama Düzeyi			1,000	0,602
Tutum ölçeği				1,000

Tablodan anlaşılacağı üzere, Van Hiele geometri anlama düzeyi, dönüşüm geometrisi başarı, MGMP uzamsal yetenek ve matematiğe karşı tutum arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan Spearman Korelasyon analizi sonucunda istatistiksel açıdan $p < .01$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarısında, uzamsal yeteneklerinde ve matematiğe yönelik tutumunda cinsiyete bağlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu alt problem için parametrik test varsayımları yerine getiremediğinden cinsiyetlerin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için yapılan Mann Whitney U testinin sonuçları verilmiştir. Bu veriler Tablo 3.4’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. 8. Sınıf Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisindeki Başarısının Cinsiyete Göre Dağılımını Gösteren Betimsel İstatistik Bilgileri

Grup	N Örneklem	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kız	184	187,61	34521,00	17501,000	,033
Erkek	217	212,35	46080,00		

Kız ve erkeklerin dönüşüm geometri elde ettikleri puanların sıra ortalamaları arasında 24,74 gibi bir fark göze çarpmaktadır. Mann Whitney U testi sonucunda 8. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($U= 17501$, $p<0.05$). Bu sonuç, 8. sınıf başarı puanları dikkate alındığında matematik başarısı anlamına heterojen bir yapıya sahip olduğunu gösterir ve aynı zamanda kız ve erkek öğrenciler arasında erkeklerin lehine olacak şekilde anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.4: 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin Cinsiyete Göre Durumu

Grup	N Örneklem	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kız	184	182,80	33635,50	16615,500	,004
Erkek	217	216,43	46965,50		

8. sınıftan seçilen kız ve erkek örneklem grubunun uzamsal yeteneklerine ait ortalamaları karşılaştırmak istenirse yine erkeklerin lehine olacak biçimde uzamsal yeteneklerinin 33,63 gibi bir farkla kızların uzamsal yeteneklerinden fazla olduğu görülmüştür ($U=16615,5$, $p<0.05$).

Tablo 3.5: 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumunun Cinsiyete Göre Durumu

Grup	N Örneklem	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kız	184	186,32	34283,00	17263,000	,019
Erkek	217	213,45	46318,00		

Cinsiyetler arasında erkeklerin lehine olacak şekilde tutum ölçeğinden alınan puanların sıra ortalamaları arasında 27,13 gibi bir fark göze çarpmaktadır. Matematiğe karşı tutumlarındaki sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($U=17263$, $p<0.05$). Bu sonuç, 8. sınıf öğrencilerinin tutum anlamında heterojen bir yapıya sahip olduğunu gösterir.

3.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dönüşüm geometrisi başarısı, uzamsal yetenekleri ve matematik dersine yönelik tutumunda bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda geometrik düşünme testinden alınan puanlar açısından gruplara ait dağılımların varyanslarının eşit olmadığı belirlendiğinden; dönüşüm geometrisi ortalamaları parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi ile test edilmiştir. Kruskal Wallis test sonuçları ise Tablo 3.6’da gösterilmiştir.

Tablo 3.6: 8. Sınıf Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Dönüşüm Geometrisine Bağlı Kruskal-Wallis Testi Bilgileri

Düzye	N	Sıra Ort.	SD	X ²	P
0	44	91,03	3	181,873	,000
1	230	161,37			
2	123	309,64			
3	4	348,38			

Yukarıda verilen tablonun sonuçlarına bakılacak olunursa, 0. düzeyde bulunan öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki sıra ortalaması (91,03), 1. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (161,37), 2. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (309,38), 3. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (348,38) şeklinde bulunmuştur. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır [$\chi^2 (3) =181,873$; $p<.05$]. Bu sonuçlar doğrultusunda grupların birbirine eş değer gruplar olmadığı söylenebilir.

Tablo 3.7: 8. Sınıf Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Uzamsal Yeteneklerine Bağlı Kruskal-Wallis Testi Bilgileri

Düzyey	N	Sıra Ort.	SD	X ²	P
0	44	102,39	3	165,361	,000
1	230	161,44			
2	123	305,65			
3	4	342,63			

Yukarıda verilen tablonun sonuçlarına bakılacak olunursa, 0. düzeyde bulunan öğrencilerin uzamsal yeteneklerinde sıra ortalaması (102,39), 1. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (161,44), 2. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (305,65), 3. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (342,63) şeklinde bulunmuştur. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır [$\chi^2 (3) = 165,361$; $p < .05$]. Bu sonuçlar doğrultusunda grupların birbirine eş değer gruplar olmadığı söylenebilir.

Tablo 3.8: 8. Sınıf Öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Matematik Dersine Yönelik Tutuma Bağlı Kruskal-Wallis Testi Bilgileri

Düzyey	N	Sıra Ort.	SD	X ²	P
0	44	118,92	3	151,371	,000
1	230	159,33			
2	123	303,99			
3	4	332,75			

Yukarıda verilen tablo sonuçlarına bakılacak olunursa, 0. düzeyde bulunan öğrencilerin matematiğe karşı gösterdikleri tutumda sıra ortalaması (118,92), 1. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (159,33), 2. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (303,99), 3. düzeyde bulunan öğrencilerin sıra ortalaması (332,75) şeklinde bulunmuştur. Aradaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır [$\chi^2 (3) = 151,371$; $p < .05$]. Bu sonuçlar doğrultusunda grupların birbirine eş değer gruplar olmadığı söylenebilir.

Geometrik anlama düzeyi yüksek olan öğrencinin aynı zamanda yüksek dönüşüm geometrisi başarısına, uzamsal yeteneğine ve matematiğe karşı tutuma da sahip oldukları anlaşılmaktadır.

4. SONUÇ

Bu bölümde, araştırmanın bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

4.1. Sonuçlar

Matematik başarısını etkileyen birçok faktör olduğu söylenebilir ve bunların belirlenmesi öğrenci başarısına katkıda bulunabilir. Bu çalışmanın amacı uzamsal yetenek, geometri anlama düzeyi ve tutum gibi faktörlerin birbirinden nasıl etkilendiklerini ve bu faktörlerin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisindeki başarısı ile ilişkisini belirlemektir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara dayanarak şu sonuçlara ulaşılmış ve literatür dikkate alınarak tartışılmıştır.

Araştırmanın birinci alt problemi olan “8. sınıftan seçilen öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?” elde edilen bulgulardan yola çıkarak tartışıldığında belli sonuçlara ulaşılmıştır. 8. sınıf matematik öğretim programında geometrik düşünmenin üzerinde önemle durulduğu ve konuların görsel, analitik, tümevarımlı olarak sunulmasına dikkat edildiği söylenebilir. Program bu düzeyler açısından incelendiğinde kazanımların birçoğunun üçüncü seviyeye ait kazanımlar olduğu görülmektedir (Yıldız vd., 2009). Bu çalışmada öğrencilerin % 57,36'sının görsel düzeyde olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğrencilerin geometrik düşünme açısından birinci seviyede yığıldıkları belirlenmiştir. 3. seviye ise 0, 1 ve 2. seviyeye göre yığılmanın en az olduğu seviyedir. O halde bu çalışmada 8. sınıftan seçilen öğrencilerin beklenen seviyede olmadıkları söylenebilir. Bu anlamda diğer araştırmalarla desteklenmektedir. Araştırmalardan elde edilen bulgulara paralel şekilde Oral vd. (2013), Regina (2000), Fidan ve Türnüklü (2010) tarafından yapılan çalışmalarda da öğrencilerin bulunmaları beklenen seviyede olmadıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Oral ve diğerleri (2013) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme açısından görsel düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Regina (2000) araştırmasında geometrik düşünme ile ilgili 8. sınıf öğrencilerinin gelişimi incelediğinde 0. düzeyindeki sorularda yoğunlaştığı fakat 1 ve 2. düzey soruların cevaplandırılmasında öğrencilerin gelişim gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Fidan ve

Türnüklü (2010) tarafından yapılan araştırmada 5. Sınıf öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri % 47,9 ‘u 0. düzeyde % 29,3’ ü 1. düzeyde ve geri kalanların 2. ve 3. düzeyde olduğu belirtilmiştir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin düşük olması göze çarpmaktadır. Bu düzeyde olan çocuk ancak şekillerle ilgili ölçme yapabilir, şekillerin özelliklerini fark eder. Fakat kendisinden beklenen şekillerin özelliklerini bilip bunlar arasında ilişki kurabilmesidir. Bu bağlamda, öğrencilerin beklentiyi karşılamama sebebi Van Hiele tarafından her seviye için beş öğretim aşamasının dikkate alınmaması ve uygun etkinliklerin seçilmemesi olabilir. Bu da istenilen seviyeye ulaşmayı zorlaştırır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri, dönüşüm geometrisi başarı, uzamsal yetenek ve tutum gibi değişkenler arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” elde edilen bulgulardan yola çıkarak tartışılıp belli sonuçlara ulaşılmıştır. Yeni yapılandırılan matematik programında öğrencilerden cisimleri farklı yönlerden görünümelerini tahmin edebilme, çizimleri verilen yapıları çok küplülerle oluşturabilme gibi kazanımları gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin yüksek olması bu kazanımların gerçekleşmesini sağlayabilir. Çünkü uzamsal yeteneğin nesnelere zihinde canlandırıp farklı yönlerden tanımayı sağlayan bir beceri olduğu söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre dönüşüm geometrisi başarı ile uzamsal yetenek arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Bu anlamda diğer çalışmalarla da paralellik gösterir. Bu çalışmayı destekleyen çalışmalar Turgut (2007), Kayhan (2005) ve Battista (1990) tarafından yapılan çalışmalardır. Turgut (2007) tarafından yapılan çalışmada 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin matematik başarıları ile uzamsal yetenekleri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Kayhan (2005) tarafından yapılan araştırmada uzamsal yetenek ve matematik başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Battista (1990) uzamsal yetenek ile geometri başarıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırmada 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyi ile dönüşüm geometrisi başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Akademik başarı ve geometri anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği araştırmalara bakıldığında Senk (1989) ve Bal (2011) tarafından

yapılan çalışmalar bu çalışmadaki bulgular ile paralellik gösterir. Senk (1989) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin geometrik başarılarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklılaştığı saptanmıştır. Bal (2011) tarafından yapılan çalışmada orta ve yüksek akademik başarıya sahip öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yüksek olduğunu saptamıştır. Öğrencilerin matematik dersinde başarılı ya da başarısız olmalarında, matematiği sevmelerinde tutumlarının rolü büyüktür (Çoban, 1989). Matematik başarısı ile tutum arasındaki ilişkinin incelenmesi matematik gibi önemli bir alan için oldukça önemlidir diyebiliriz. Dönüşüm geometrisi başarısı ile tutumun arasında ne derece bir ilişkinin olduğu araştırılmış ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu anlamda Yenilmez ve Özabacı (2003) ile Johnson (2000) tarafından yapılan çalışmalarda da başarı ile tutum arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlendiğinden bu araştırma bulgularını desteklemektedir. Programda matematiğe yönelik olumlu tutum geliştiren bireylerin yetiştirilmesi ve geometrik düşünmenin geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. Bu çalışmada Van Hiele geometri anlama düzeyleri ile tutum arasında ne derece bir ilişki olduğu incelenmiş ve aralarında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bal (2012) ise anlama düzeyi ile tutum arasındaki ilişkinin anlamlı ancak düşük düzeyde olduğunu saptamıştır. Fakat Kılıç (2003) tarafından yapılan çalışma bu araştırmanın bulguları ile paralellik göstermemektedir. Geometri öğrenme alanının hedeflerinden biri geometrik düşünme becerilerini geliştirmek bir diğeri de öğrencilerin uzamsal yetenekleri geliştirmektir. Bu çalışmada uzamsal yetenek ile Van Hiele geometri anlama düzeyi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bu anlamda Smyser (1994) ve İdris (1998) bu bulguları destekleyen yönde bir çalışma yapmıştır. Smyser (1994) tarafından yapılan çalışmada Geometrik Supposer Programının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine, Van Hiele düşünme düzeylerine ve başarılarına etkisi üzerinde durulmuş. Van Hiele düşünme düzeyi, uzamsal görselleştirme yetenekleri ve başarıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. İdris (1998) tarafından yapılan çalışmada öğretim metodu içindeki etkinliklerin çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiş ve uzamsal yetenekleri ile Van Hiele geometri anlama düzeyi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu çalışmada uzamsal yetenek ile tutum arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki görülmüştür. İdris (1998) yaptığı çalışma sonunda

uzamsal görselleştirme yeteneği ile derse yönelik tutumlarında pozitif yönde bir korelasyon olduğunu saptamıştır. Bu anlamda bu çalışma ile paralellik gösterirken, McCoun (1993) tarafından yapılan çalışmada uzamsal yetenek ile tutum arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır. Bu araştırma sonuçlarına genel olarak bakıldığında tüm değişkenlerin kendi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Uzamsal yetenek ile yakından bağlantısı olan yeni eklenen konulardan dönüşüm geometrisi konusu matematiğin estetik ve eğlenceli yönünü öne çıkardığı söylenebilir. Yeni program “Her öğrenci matematik öğrenebilir.” ilkesini benimsemiş olsa da öğrencilerin başarısız oldukları dersin başında matematik geldiği görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri öğrencilerin matematik dersine karşı olumsuz tutumları olabilir. Şekilleri döndürme, öteleme ve yansıma becerilerini hedef alan dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenci başarısı; en çok uzamsal yetenek ve onu takip eden geometri anlama düzeyi, matematiğe yönelik öğrenci tutumu ile pozitif yönlü güçlü ilişkisi ortaya çıkmıştır. Genel olarak değişkenlerin birbiri ile ilişkisi incelendiğinde yüksek korelasyon çıktığını ifade etmek gerekir. Aynı ayrı incelendiğinde ise, geometrik düşünme ile uzamsal zeka ve dönüşüm geometrisi başarısı arasında da yüksek korelasyon bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şekli zihinde canlandırma, şekil-zemin ilişkisi kurma ve şeklin yerini değiştirme gibi bilişsel becerileri kapsamına alan uzamsal yetenek ile dönüşüm geometrisi arasında çok yüksek bir ilişki vardır. Bununla beraber tutum ve geometri anlama düzeyi ile aralarında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarısında, uzamsal yeteneklerinde ve matematiğe yönelik tutumunda cinsiyete bağlı bir farklılık var mıdır?” şeklindedir. Bu araştırmanın bulgularından elde edilen bilgiler ışığında kız ve erkek öğrencilerin puan ortalamaları arasında erkek öğrencilerin lehine manidar bir fark bulunmuştur. Akademik başarı, uzamsal yetenek ve tutum gibi değişkenlerin cinsiyet ile ilişkisini inceleyen birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda birbiri ile çelişen sonuçlara ulaşılmıştır. Bazı çalışmalarda cinsiyetler arasında fark yokken, bazılarında ise kızların veya erkeklerin lehine bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaların bir kısmında matematik başarısında erkeklerin kızlara göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencinin matematik başarısında cinsiyet arasındaki farkın erkeklerin uzamsal yeteneklerinin kızlara nazaran daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülebilir (Ethington; Wolfe, 1984). Manger ve Eikeland (1998), Kakmacı (2009), Cohen ve diğerleri (1998) tarafından yapılan çalışmalarda matematik başarısında cinsiyet farklılığının olduğu gözlemlenmiş ve bu araştırma ile paralellik göstermiştir. Fakat kız ve erkek öğrenciler açısından anlamlı farkın olmadığı Özyaşar (2013), Akay (2011), Göktaş ve Gürbüzürk (2012), Yücel ve Koç (2011) tarafından yapılan çalışmalar da vardır. Ancak kızların lehine olacak şekilde manidar bir fark bulunan araştırmalar da vardır. Gürbüz ve Durmuş (2009) tarafından yapılan çalışmada dönüşüm geometrisi ve alt öğrenme alanındaki yeterliliklere cinsiyet değişkeni açısından bakıldığında bayan öğretmenlerin erkek öğretmenlerden daha fazla yeterlikte oldukları ortaya çıkmıştır. McGee (1979) uzamsal yeteneğin cinsiyetler arası fark olduğunu vurgulamıştır. Uzamsal yetenekte kız ve erkekler arasındaki farklılıkların deneyimler, biyolojik faktörler, sosyo-kültürel, genetik gibi faktörlerden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Carnoldi ve Vecchi, 2003). Uzamsal yeteneklerinde cinsiyete bağlı farklılığın bulunduğu Manger ve Eikeland (1998), Kakmacı (2009), Voyer (1996), Battista (1990), Yurt ve Sünbül (2011), Geiser ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmalarda erkeklerin lehine manidar bir sonuç ortaya çıkmıştır. Bu çalışma sonucu da paralellik göstermiş, erkeklerin lehine olacak şekilde uzamsal becerilerinin fazla olduğu görülmüştür. Bunun dışında İrioğlu ve Ertekin (2011) tarafından yapılan uzamsal becerilerde cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunmayan araştırmalar da mevcuttur. Öğrenci tutumlarında cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılığın tespit edildiği Yenilmez ve Özabacı (2003), Tapia ve Marsh (2000) tarafından yapılan çalışmalar ile bu araştırmadan elde edilen bulgular paralellik göstermektedir. Ancak tutumda cinsiyetler arası farkın tespit edilmediği Akay (2011), Yücel ve Koç (2011), Johnson (2000), Paksu (2013) tarafından yapılan çalışmalar da vardır. Bu anlamda tutum ile cinsiyet arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmaların net bir sonucunun olmadığı görülmektedir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dönüşüm geometrisi başarısı, uzamsal yetenekleri ve matematik dersine yönelik tutumunda bir farklılık var mıdır?” elde

edilen bulgulardan yola çıkarak tartışılıp belli sonuçlara ulaşılmıştır. Senk (1989) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin geometrik başarılarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre farklılaştığı saptanmıştır. Bal (2011) tarafından yapılan çalışmada orta ve yüksek akademik başarıya sahip öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin yüksek olduğunu saptamıştır. Bu araştırmada da yüksek seviyede geometri anlama düzeyine sahip öğrencinin başarı ortalaması yüksektir. Bu anlamda bu araştırma Senk (1989), Bal (2011) tarafından çalışmalar ile paralel sonuçlar elde edilmiştir. Molina (1991) tarafından yapılan çalışmada dönüşüm geometrisinde Van Hiele kuramının etkisi araştırılmıştır. Öğrencilerin normal düzeyde olduğu ve dönüşüm geometrisinde Van Hiele kuramının uygulanabilirliği saptanmıştır. Kılıç (2003) tarafından yapılan araştırmada 5. sınıf öğrencileri için Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin başarı ve tutuma etkisi incelendiğinde başarı ile anlamlı bir fark bulunurken, tutum açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bal (2012) geometrik düşünme düzeyleri ile tutum arasında yalnızca “kaygı” boyutunda anlamlı ancak düşük düzeyde ilişki olduğunu gözlemlemiştir. Bu araştırmanın bulgularına bakıldığında Van Hiele Geometri anlama düzeylerine göre tutumları arasında önemli bir fark olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda Kılıç (2003), Bal (2012) tarafından yapılan çalışmalarla desteklenmemektedir. Bunun dışında Akkaya (2006) tarafından yapılan çalışmalarda ise Van Hiele geometri anlama düzeyleri ile verilen eğitimde öğrencilerin tutumlarında önemli bir gelişme olduğu gözlemlenmiştir. Uzamsal yetenek ve Van Hiele düzeylerine bakılıp, geometrik düşüncelerinin gelişiminde uzamsal yeteneğin önemli olduğu sonucuna varılan Davis ve Saads (1997), Battista ve Clements (1991) tarafından yapılan çalışmalar ile bu araştırmanın sonuçları paralellik gösterir.

Genel anlamda araştırmaların sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin geometrik düzeyi arttıkça başarı ortalamalarında artış olduğu ve geometrik düzeyin uzamsal zeka ile aralarında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Fakat geometrik düzey ile tutum arasındaki ilişki incelendiğinde birbirinden farklı sonuçların olduğu gözlemlenmektedir. Bu çalışmada ise öğrencinin Van Hiele geometrik düzeyi ilerledikçe dönüşüm geometrisi konusundaki başarısı, uzamsal yeteneği ve

tutumunda artış tespit edilmiştir. Bununla birlikte örneklem grubunun bu değişkenler bazında incelendiğinde heterojen yapıda olduğu söylenebilir.

4.2. Öneriler

Matematik başarısını etkileyen faktörlerin belirlenmesi öğretmenlerin öğretim süresince daha sağlıklı rehberlik etmelerini, öğrencilerin başarı düzeylerini daha iyi değerlendirmelerini sağlayabilir. Bu anlamda bu faktörlerin bilinmesi öğrenciler açısından işlevsel hale gelebilir. Yani öğretmenler sınıflarında yapacağı etkinlikleri uzamsal yeteneklerini ve geometrik düşünme becerilerini geliştirebilmelerini sağlayacak şekilde düzenleyebilir.

Bu çalışmada elde edilen bulgulardan daha kesin sonuçlar elde etmek için uzamsal yetenek, Van Hiele geometri anlama düzeyleri ve tutum gibi faktörlere etki eden birçok etmenleri de göz önünde bulundurup deneysel çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin neden düşük olduğu, bu durumun neden kaynaklandığı araştırılabilir. Öğrencilerin matematik dersine yönelik iyi bir temel atmaları için önlemler alınmalı gerekirse öğretim programı tekrar gözden geçirilmelidir.

Bu araştırma 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler ve dönüşüm geometrisi konusu ile sınırlandırılmıştır. Ortaokul ve ortaöğretimin çeşitli kademelerinde benzer araştırmalar yapılabilir. Dönüşüm geometrisi konusu yerine başka bir konu üzerinde çalışma yapılabilir. Elde edilen sonuçlar karşılaştırılıp, bu karşılaştırmalara bağlı olarak yorumlar gerilmelidir.

Öğrenci grubunun düzeyine uygun olacak şekilde öğrenme hızları ve bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak ve günlük yaşamdan örneklerle somutlaştırılarak düzenlenen eğitim ortamı öğrencinin anlamasını kolaylaştırabilir. Bu bağlamda, öğrencinin matematiği kavradığı ölçüde seveceğini ve başarılı olacağını düşünebiliriz. O halde matematiğin önemli ve gerekli bir ders olduğu öğrenciye kavratılmalıdır. Öğrencilerde matematik dersine karşı olumsuz bir tutum

gözlendiğinde; farkedilen olumsuz tutum mümkün olan en kısa zamanda giderilmelidir.

Dönüşüm geometrisi konusunda görsel öğelere, modellere, materyallere yer verilmesi hatta yazılım programları ile desteklenerek anlatılması konunun öğrenilmesine ve öğrenmenin kalıcı hale gelmesine olanak sağlayabilir. Bu anlamda öğretmenlerin yazılımları tanınması gerekir. Bu yazılımları kullanabilmesi için kurs veya seminer verilmelidir.

Literatürde cinsiyet açısından var olan belirsizliğe ışık tutabilmek için farklı ölçme araçları kullanılmalı, geniş çaplı bir örnekleme yakından incelemeler yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akay, Güler (2011); “*Akran Öğretimi Yönteminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Konusundaki Matematik Başarılarına ve Matematik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Akkaya, Sibel Ç. (2006); “*Van Hiele Düzeylerine Göre Hazırlanan Etkinliklerin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Tutumuna ve Başarısına Etkisi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aksu, Hasan H. ve Cenk Keşan (2011); “İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile Geometri Öğretiminin Başarı ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi,” *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 2, Cilt: 1, Sayı:3, s. 94-113.
- Altun, Arif ve Sinan Olkun (2005); *Güncel Gelişmeler Işığında: İlköğretim Matematik Fen Teknoloji Yönetim*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altun, Murat (2002); *Matematik Öğretimi*, Erkam Matbaacılık, Bursa.
- Altun, Murat (2005); *Matematik Öğretimi*, Alfa Akademi Basın Dağıtım, Bursa.
- Aydın, Ayhan, Yılmaz Sarier ve Şengül Uysal (2012); “Sosyoekonomik ve Sosyokültürel Değişkenler Açısından Pısa Matematik Sonuçlarının Karşılaştırılması,” *Eğitim ve Bilim Dergisi*, Cilt 37, Sayı 164, s. 20-31.
- Aydın, Bünyamin (2003); “Bilgi Toplumu Oluşumunda Bireylerin Yetiştirilmesi ve Matematik Öğretimi,” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 2, Sayı:14, s. 185-186.
- Baki, Adnan (2006); *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, Derya Kitabevi, Trabzon.
- Baki, Adnan ve Alan Bell (1996); *Ortaöğretim Matematik Öğretimi*, YÖK-Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.
- Bal, Ayten P. (2011); “Geometry Thinking Levels and Attitudes of Elementary Teacher Candidates,” *Inonu University Journal of the Faculty of Education*. Cilt 12, Sayı 3, s. 97-115.
- Bal, Ayten P. (2012); “Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Geometriye Yönelik Tutumları,” *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Cilt:2, Sayı:1, s. 22-24.
- Battista, Michael T. (1990); “Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry,” *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (3), 47-60.

- Battista, Micheal T., Douglas H. Clements (1991); "Using Spatial Imagery in Geometric Reasoning," *Arithmetic Teacher*, 16, 18–21.
- Battista, Micheal T. (2007); *The Development of Geometric and Spatial Thinking. in F. K. Lester Jr. (Ed.), Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Information Age Publishing, North Carolina
- Baykul, Yaşar (2001); *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, 5. Baskı, Pegem A Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Baykul, Yaşar (2005); *İlköğretimde Matematik Öğretimi*, Pegem Yayınları, Ankara.
- Baykul, Yaşar (2006); *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5 Sınıflar İçin)*, 9. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Ben-Chaim, David, Glenda Lappan ve Richard T. Houang (1988); "The Effect of Instruction on Spatial Visualization Skills Of Middle School Boys and Girls," *American Educational Research Journal*, 25, 51-71.
- Bobango, Janet C. (1988); "Van Hiele Levels of Geometric Thought and Student Achievement in Standard Content and Proof Writing: The Effect of Phase-Based Instruction," Ph.D. Thesis, Pennsylvania State University.
- Breen, Joseph J. (2000); "Achievement of Van Hiele Level Two in Geometry Thinking by Eight Grade Students Through the Use of Geometry Computer-Based Guided Instruction," Ph.D. Thesis, University of South Dakota.
- Bulut, Safure (2004); "İlköğretim Programlarında Yeni Yaklaşımlar-Matematik," *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, Sayı 54-55, s. 14-17.
- Burns, Marilyn (2000); *About Teaching Mathematics*, 2. Edition, Math Solution Publication, California.
- Canakay, Esin Uçal (2007); "The Effects Of Active Learning On Prospective Music Teacher's Attitudes Toward Music Theory Course," Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müzik Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Carnoldi, Cesare ve Tomaso Vecchi (2003); *Visuo-Spatial Working Memory and Individual Differences*, Psychology Press, New York.
- Clements, Douglas H. ve Micheal Battista (1992); *Geometry and Spacial Reasoning, in D. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, New York: Macmillan Publishing Company, s. 420-464.
- Cohen, Louis, Lawrence Manion ve Keith Morrison (1998); *A Guide to Teaching Practice. Fourth Edition*. Routledge, London and New York. s.302.

- Çoban, Ahmet (1989); “Ankara Merkez Ortaokullarındaki Son Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine İlişkin Tutumları,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çoklu Zeka, (2013); *Çoklu Zeka Kuramı*, <http://www.cokluzeka.com/kaynaklar.asp?id=185>, (Erişim Tarihi: 25.07.2013).
- Davis, Gary ve Saads, Silvia (1997); “Spatial Abilities, Van Hiele Levels And Language Use İn Three Dimensional Geometry,” In: Pehkonen E (Ed), *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Sayı 4, s.104-111.
- Demirel, Özcan (2000); *Planlamadan Uygulamaya Öğretme Sanatı*, PegemYayıncılık. Ankara.
- Dikici, Ramazan ve Tevfik İşleyen (2003); “Bağıntı Ve Fonksiyon Konusundaki Öğrenme Güçlüklerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi,” *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 12, Sayı 1, s.105.
- Duatepe, Asuman ve Yaşar Ersoy (2003); “Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi, Matematikçiler Derneği,” *Matematik Köşesi Makaleleri*, http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=46:teknoloji-destekli-matematik-ogretimi-&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&Itemid=172, (Erişim tarihi 20.09.2014).
- Duatepe, Asuman (2000); “İlköğretim Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenmesi,” *VI. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, 6-8 Eylül, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Ersoy, Yaşar (2000); “Son Dönemde Okullarda Matematik/Fen Eğitiminde Çağdaş Gelişmeler Ve Genel Eğilimler,” *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, s. 235-246.
- Ethington, Corinna A. ve Lee M. Wolfle (1984); “Sex Differences in a Causal Model of Mathematics Achievement,” *Journal for Research in Mathematics Education*, 15 (5), 361-377.
- Fidan, Nurettin (1986); *Okulda Öğrenme ve Öğretme*, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Fidan, Yücel ve Elif Türnüklü (2010); “İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi,” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 27, s. 185-197.
- Gardner, Howard (1999); *Multiple Intelligences: The Theory and Essay*. (Çeviren: M. Tüzel), Enka Okulları, İstanbul.
- Geiser, Christian, Wolfgang Lehmann, Martin Corth ve Michael Eid (2008); “Quantitative and Qualitative Change in Children’s Mental Rotation Performance,” *Learning and Individual Differences*, cilt 18, s. 419-429.

- Glass, Birgin J. (2001); “*Students’ Reification Of Geometric Transformations In The Presence Of Multiple Dynamically Linked Representations,*” Ph.D. Thesis, The University Of Iowa.
- Göktaş, Özlem ve Oğuz Gürbüzürk (2012); “Okuduğunu Anlama Becerisinin İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersindeki Akademik Başarıya Etkisi,” *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi* Cilt 2, Sayı 4. s. 56-57.
- Günhan, Berna C. ve Neşe Başer (2006); “Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi,” *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 8, Sayı 1, s. 122-128.
- Gürbüz, Kadriye ve Soner Durmuş (2009); “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlilikleri,” *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, Cilt 9, Sayı 1, s. 3-13.
- Güven, Bülent ve Yılmaz, Gül K. (2011); “Dinamik Geometri Yazılımlarının Dönüşüm Geometrisi Konusunda Sınıf Öğretmeni Adaylarının Başarılarına Etkisi,” *5th International Computer and Instructional Symposium*, 22- 24 September 2011, Fırat University, Elazığ. s. 240-245.
- Güven, Yasemin (2006); “*Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Hoffer, Alan (1983); *Van Hiele-Based Research. In R. Lesh and M. Landau (Eds), Acquisition of Concepts and Processes*, Academic Press, New York.
- Idris, Noraini (1998); “*Spatial Visualization, Field Dependence/Independence, Van Hiele Level, and Achievement in Geometry: The Influence of Selected Activities For Middle School Students,*” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Graduate School of The Ohio State University.
- İrioğlu, Zeynep ve Erhan Ertekin (2011); “İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Zihinsel Döndürme Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi,” *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, Cilt 2, Sayı 1, s. 77-79.
- Johnson, Randolph M. (2000); *Gender Differences in Mathematics Performance*, Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, USA.
- Kakmacı, Özlem (2009); “*Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Görselleştirme Başarılarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.

- Karakuş, Özge (2008); “*Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erisisine Etkisi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karasar, Niyazi (2009); *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Kayhan, Emine B. (2005); “*Investigation of High School Students’ Spatial Ability,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Kılıç, Çiğdem (2003); “*İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kılıç, Çiğdem, Nilüfer Y. Köse, Dilek Tanışlı ve Aynur Özdaş (2007); “İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Etkinliklerindeki Van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi,” *İlköğretim Online*, 6(1),11-23.
- Kılıç, Hülya (2013); “Lise Öğrencilerinin Geometrik Düşünme, Problem Çözme ve İspat Becerileri,” *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* Cilt 7, Sayı 1, s. 222-241.
- Kimura, Doreen (1999); *Sex and cognition*, MIT Press, Cambridge.
- Liedtke, Werner W. (1995); “Developing spatial abilities in the early grades,” *Teaching Children Mathematics*, Cilt 2, Sayı 1 s. 12–18.
- Lohman, David F. (1993); “Spatial Ability and G,” *Paper presented at the First Spearman Seminar*, 21 July 1993, University of Plymouth, Plymouth, United Kingdom.
- Manger, Terje ve Ole-Johan Eikeland (1998); “The Effects of Spatial Visualization and Students’ sex on Mathematical Achievement,” *British Journal of Psychology*, Sayı 89, s.17-25.
- Mansfield, Helen (1985); “Projective Geometry in the Elementray School,” *Arithmetic Teacher*, 3, Sayı 2, s. 15–19.
- Mathforum, (2013); *The Four Types of Symmetry in the Plane*, <http://mathforum.org/sum95/suzanne/symsusan.html>, (Erişim Tarihi: 26.07.2013).
- McCoun, Paula K. (1993); “*Gender Differences in Attitudes, Spatial Visualization ability, and Learning Styles of Remedial Mathematics Students,*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Texas Tech University.
- McGee, Mark G. (1979); *Human spatial abilities: Sources of sex differences*, Praeger, New York.

- MEB, (2004); Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Temel Eğitim Programı, Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Politika Raporu.
- MEB, (2005); *Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*, Ankara.
- MEB, (2009); *Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*, Ankara.
- MEB, (2010); *Ortaöğretim Geometri Dersi 9.-10. Sınıflar Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB, (2010b); *2010 Seviye Belirleme Sınavı 8. Sınıf Sayısal Bilgiler*, http://oges.meb.gov.tr/stats/2010/2010_SBS_8_SB.pdf, (Erişim tarihi: 25.05.2011).
- MEB, (2013); *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Mistretta, Regina M. (2000); "Enhancing Geometric Reasoning," *Academic Search Premier*. Cilt 35, Sayı 138. s.365-379.
- Molina, David D. (1991); *"The Applicability of the Van Hiele Theory to Transformational Geometry"*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The University Of Texas, Austin.
- NCTM, (2000); *Principles and Standards For School Mathematics*, Reston, VA: National Council Of Teachers Of Mathematics.
- Okagaki, Lynn ve Peter A. Frensch (1996); "Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescents," *In P. Greenfield & R. Cocking (Eds.), Interacting with video Norwood, NJ: Ablex Corporation*. s. 115-140.
- Olkun, Sinan (2003); "Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities," *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, <http://www.ex.uk/cimt/ijmt1/ijabout.htm>, (Erişim tarihi: 13.03 .2007).
- Olkun, Sinan ve Arif Altun (2003); "İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri İle Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki," *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, Cilt 2, Sayı 4, s. 1-7.
- Olkun, Sinan ve Tuba Aydoğdu (2003); "Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMMS) Nedir? Neyi Sorgular? Örnek Geometri Soruları ve Etkinlikleri," *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İlköğretim Online 2(1)*, <http://www.ilkogretim-online.org.tr>, s. 28-35 (Erişim Tarihi: 20.06.2013).
- Olkun, Sinan ve Toluk Zülbiye (2001); *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar*, Artım Yayıncılık, Ankara.

- Olkun, Sinan ve Toluk Zülbiye (2005); *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Oral, Behçet, Mustafa İlhan ve İsmail Kınay (2013); “8. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik ve Cebirsel Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi,” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 34 (Temmuz 2013/II), s. 33-46.
- Özen, Hamiyet (2006); “*Türkiye’de Etkili Matematik Öğretimi İçin 1968-2005 Yılları Arasında Geliştirilen İlköğretim (1-5) Matematik Programlarının İncelenmesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Öztaşyonar, Yunus (2008) “*Sporcu ve Sedanterlerde Görsel Zeka, Reaksiyon Zamanı ile Akciğer Hacim Kapasiteleri ve Oksijen Kullanma Kapasiteleri Arasındaki İlişki*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özyaşar, Aycan (2013); “*7. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Paksu, Asuman D. (2013); “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometri Hazırbulunuşlukları, Düşünme Düzeyleri, Geometriye Karşı Özyeterlilikleri ve Tutumları,” *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 33, s. 203-218.
- Pellegrino, James W., David L. Alderton ve Valerie Shute (1984); “Understanding Spatial Ability,” *Educational Psychologist*, Sayı 19, s. 239-253.
- Sefer, Derya G. ve Banu K. Koçyiğit (2004); “Klasik Sınavların Bilgisayarda Değerlendirilmesine İlişkin Bir Uygulama: KSDF,” *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Senk, Sharon L. (1989); “Van Hiele Levels and Achievement In Writing Geometry Proofs,” *Journal For Research In Mathematics Education*, 20(3), 309–321.
- Sherard, Wade H. (1981); “Why is Geometry a Basic Skill? Mathematics Teacher” 74 (1) s.19-21.
- Smyser, Eileen M. (1994); “*The Effects of the Geometric Supposers: Spatial Ability, Van Hiele Levels and Achievement*,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, The Ohio State University.
- Soon, Yee-Ping (1989); “*An Investigation on Van Hiele-Like Levels of Learning Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore*,” Doctoral Dissertation, Florida State University, Florida.

- Sorby, Sherly A. (1999); "Developing 3-D Spatial Visualization Skills," *Engineering Desing Graphics Journal*, 63 (2), 21-32.
- Şahin, Onur (2008); "*Sınıf Öğretmenlerinin ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Tapia, Martha ve George E. Marsh (2000); *Effect of Gender, Achievement in Mathematics, and Ethnicity on Attitudes Toward Mathematics*, Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Bowling Green, KY, USA.
- Tartre, Lindsay A. (1990); "Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving," *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (3), 216- 229.
- Taşdemir, Cahit (2009); "İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları: Bitlis İli Örneği," *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı, 12, s.89-96.
- Temur, Özlem D. (2007); "*Öğretmenlerin Geometri Öğretimine İlişkin Görüşleri ve Sınıf İçi Uygulamaların Van Hiele Seviyelerine Göre İrdelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma*," Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Turgut, Melih (2007); "*İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi*," Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Turgut, Melih ve Kürşat Yenilmez (2012); "Matematik Öğretmeni Adaylarının Uzamsal Görselleştirme Becerileri," *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. Cilt:1 sayı :2 s. 243-252.
- Turgut, Melih ve Süha Yılmaz (2012); "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi," *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı 19, s. 69-79.
- Usiskin, Zalman (1982); *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*, University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service.
- Van de Walle, John A. (2004); *Elementary and Middle School Mathematics: Developmataly*, Longman, New York.
- Van Hiele, Pierre M. (1986); *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*, Academic Press, Orlando.
- Voyer, Daniel (1996); "The Relations Between Mathematical Achievement and Gender Differences in Spatial Abilities: A Suppression Effect," *Journal of Educational Psychology*, 88(3), 563-571.

- Vural, Birol (2005); *Öğrenci Merkezli Eğitim ve Çoklu Zeka*, 3. Baskı, Hayat Yayıncılık, İstanbul.
- Xistouri, Xenia ve Pantazi, Demetra. (2010); *The Structure of Elementary Students' Ability in Geometric Transformations: The Case of Translation*, http://www.cerme7.univ.rzeszow.pl/WG/4/WG4_Xistouri_Pitta.pdf, (Erişim tarihi: 15.08.2014).
- Yavuz, Kudret E. (2002); *Eğitim-Öğretimde Çoklu Zeka Teorisi ve Uygulamaları*, Ceceli Okulları Yayınları, Ankara.
- Yenilmez, Kürşat ve Esra Uysal (2007); "İlköğretim Öğrencilerinin Matematiksel Kavram ve Sembollerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyi," *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 24, s.89-98.
- Yenizmez, Kürşat ve Nilüfer Ş. Özabacı (2003); "Yatılı Öğretmen Okulu Öğrencilerinin Matematik ile İlgili Tutumları ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki Üzerine Araştırma," *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 2, Sayı 14, s. 132-146.
- Yıldız, Bahadır (2009); "*Üç Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Görselleştirme ve Zihinsel Döndürme Becerilerine Etkileri*," Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldız, Cemalettin, Mehmet Aydın ve Davut Köğçe (2009); "Comparing the Old and New 6th-8th Grade Mathematics Curricula in Terms of Van Hiele Understanding Levels for Geometry," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 731-736.
- Yılmaz, Süha, Melih Turgut ve Duygu A. Kabakçı (2008); "Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği" *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, http://www.universite-toplum.org/pdf/pdf_UT_354.pdf, (Erişim tarihi: 20.04.2013).
- Yurt, Eyüp ve Ali M. Sünbül (2011); "Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi," *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications* 27-29 April 2011, Antalya. s. 927-934.
- Yücel, Zeliha ve Mustafa Koç (2011); "The Relationship Between the Prediction Level of Elementary School Students' Math Achievement by Their Math Attitudes and Gender," *Elementary Education, İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.

EKLER

Ek- 1: Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ BAŞARI TESTİ

Cinsiyetiniz: K E

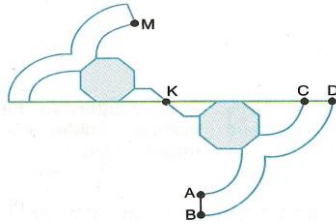
Değerli öğrencilerim; test çoktan seçmeli 40 sorudan oluşmaktadır. Doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği cevap kağıdında o soru için ayrılan bölüme işaretleyiniz.

Örnek kodlama: A B C D

Sorular, ilköğretim 8. sınıf matematik dersi kapsamında işlenen dönüşüm geometrisi konusunu içermektedir. Testin tümü için verilen cevaplandırma süresi 1 ders saatidir.

Sınav bitiminde soruları cevap kağıdınızla birlikte teslim ediniz.

1)

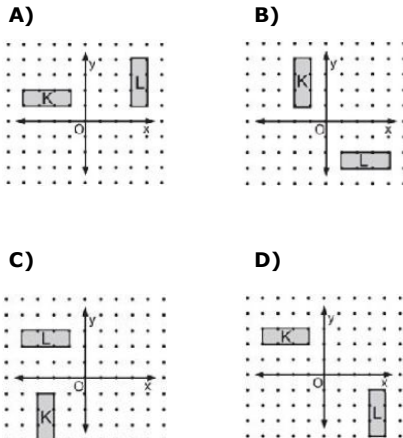


K noktası etrafında 180° döndürülen şekildeki M noktası; A, B, C, D noktalarından hangisi olmuştur?

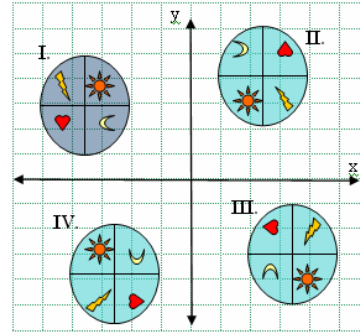
- A) A B) B
C) C D) D

2) "L şekli, K şeklinin orijin etrafında saat yönünde 90° döndürülüp, x ekseninde 2 birim sağa ötelenmesi ile elde edilmiştir."

Aşağıda verilen şekillerden hangisi yukarıdaki anlatıma uygundur?



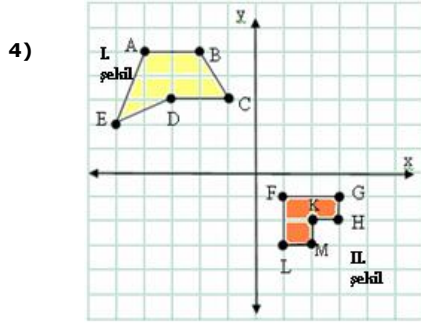
3)



Yukarıda bulunan koordinat düzleminde I. şeklin dönmesi ile oluşan şekillerin görüntüleri verilmiştir.

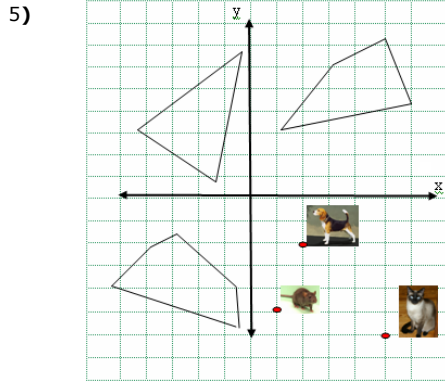
Buna göre şekillerden hangisinin veya hangilerinin görüntüleri doğrudur?

- A) Yalnız II B) II ve III
C) III ve IV D) Yalnız IV



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen I. şeklin y eksenine göre yansıması alınıyor. II. şekil ise 6 birim yukarı sağa öteleniyor. Buna göre bu işlemler sonucunda hangi köşeler üst üste gelir?

- A) A-F B) M-E
C) D-L D) A-G

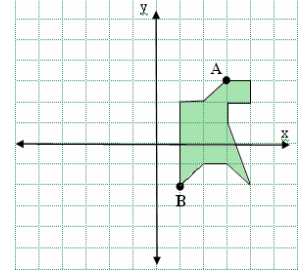


Şekilde belirtilen noktalarda duran köpek, kedi ve fareye aşağıdaki yansımalarından hangileri yapılırsa, hayvanların her biri verilen geometrik şekillerin iç bölgesinde yer alır?

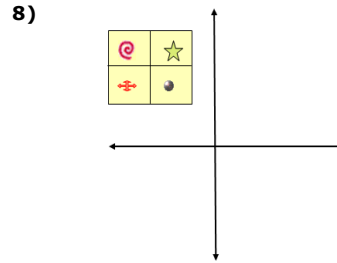
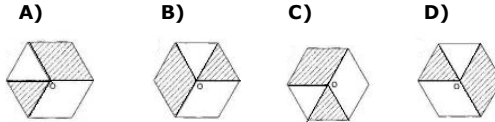
- A) Köpek → x eksenine göre yansıma
Kedi → y eksenine göre yansıma
Fare → orijine göre yansıma
- B) Köpek → y eksenine göre yansıma
Kedi → x eksenine göre yansıma
Fare → orijine göre yansıma
- C) Köpek → orijine göre yansıma
Kedi → x eksenine göre yansıma
Fare → y eksenine göre yansıma
- D) Köpek → orijine göre yansıma
Kedi → y eksenine göre yansıma
Fare → x eksenine göre yansıma

6) Yanda verilen şekil x ekseninde 1 birim sağa, y ekseninde 1 birim yukarı ötelenirse oluşan şeklin yeni konumunda A ve B noktalarının koordinatları ne olur?

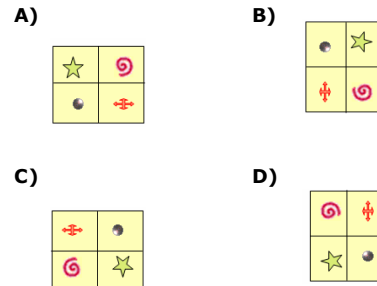
- A) A(4,3) B(2,1)
B) A(4,4) B(2,-3)
C) A(3,4) B(-2,1)
D) A(4,4) B(2,-1)

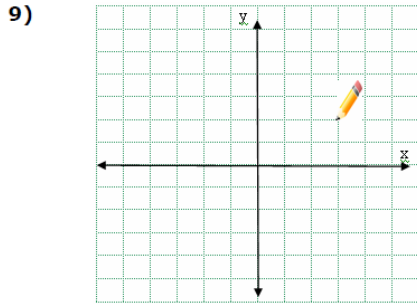


7) Yanda verilen düzgün altıgen şeklindeki tahta parçasını O noktası etrafında saat yönünde 180° döndürülürse aşağıdakilerden hangisi elde edilir?



Koordinat sisteminde gösterilen şeklin y eksenine göre yansımasının, orijin etrafında saat yönünde 270° döndürülmesi ile oluşan şekil aşağıdakilerden hangisidir?

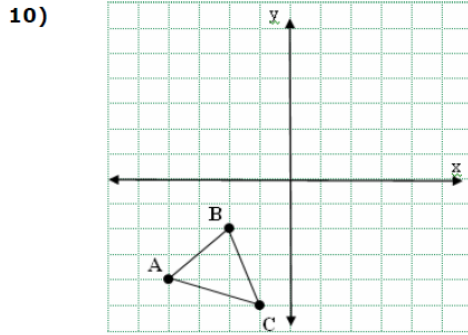




Koordinat düzleminde verilen kalem 6 birim sola, 4 birim aşağıya ötelendiğinde aşağıdakilerden hangisi yapılırsa kalem uçları kesişir?

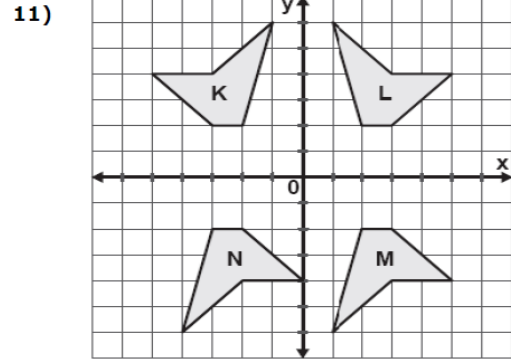
- I. x eksenine göre yansıması alınıp, 4 birim sola ötelenirse
 II. orijine göre simetrisi alınırsa
 III. y eksenine göre simetrisi alınıp 4 birim aşağıya ötelenirse

- A) Yalnız II B) I, II
 C) II, III D) Yalnız III



ABC üçgeni ötelendiğinde oluşan $A'B'C'$ üçgeninde A' noktası $(-1, -3)$ olduğuna göre B' noktasının yeni koordinatları ne olur?

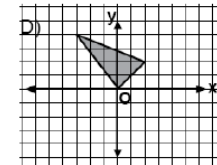
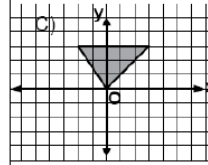
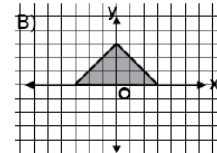
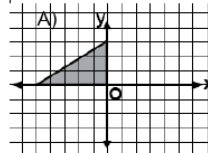
- A) $B'(1, -1)$
 B) $B'(1, -2)$
 C) $B'(2, -1)$
 D) $B'(2, -2)$

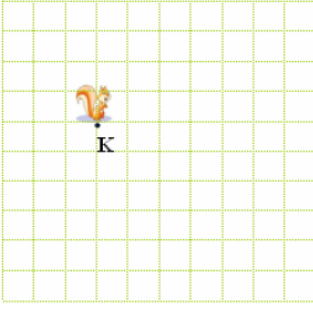


Aşağıdaki koordinat düzleminde verilen K, L, M, N şekillerine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) L'nin y eksenine göre yansıması K'dir.
 B) K'nin orijin etrafında ve saat yönünde 180 döndürülmesiyle M elde edilmiştir.
 C) M'nin x eksenine boyuna 5 birim sola ötelenmesi ile N elde edilmiştir.
 D) K'nın x eksenine göre yansıması N'dir.

12) x eksenine göre yansıması ile orijin etrafında 180 dönme altındaki görüntüsü aynı olan şekil aşağıdakilerden hangisidir?



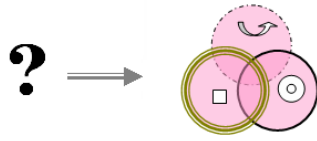


13) K noktasının koordinatları $(-3, 2)$ 'dir.

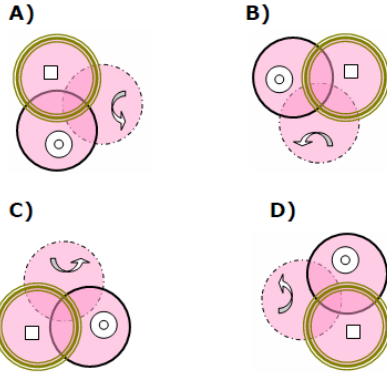
2 birim sağa, 1 birim yukarı ötelenirse yeni koordinatları ne olur?

- A) $(-1, 3)$
 B) $(-5, 1)$
 C) $(-4, 4)$
 D) $(-1, 1)$

14)



Yukarıda saat yönünde 90° döndürülmüş hali verilen şeklin ilk görünümü nasıl olmalıdır?



15) Yanda verilen şekiller ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) 2. şekil, 1. şeklin 1 birim sağa ötelenmesi ile elde edilmiştir.
 B) 3. şekil, 2. şeklin 2 birim yukarı ötelenmesi ile elde edilmiştir.
 C) 3. şekil, 1. şeklin 2 birim sağa, 4 birim yukarı ötelenmesi ile elde edilmiştir.
 D) 1. şekil, 2. şeklin 1 birim sağa, 2 birim aşağı ötelenmesi ile elde edilmiştir.

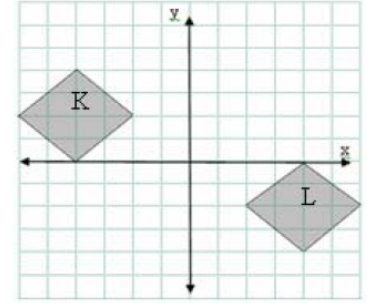
16) Yanda verilen K şekline aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanırsa L şekli elde edilemez?

A) Orijin etrafında 180° döndürülürse

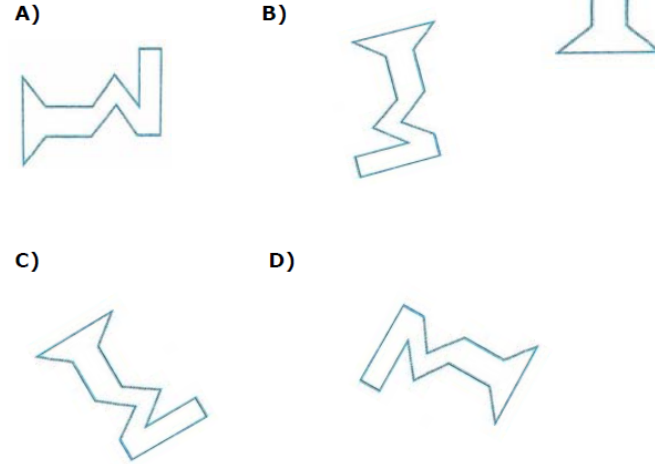
B) Önce y, sonra x eksenine göre yansımaları alınır

C) 4 birim aşağı, 8 birim sağa ötelenirse

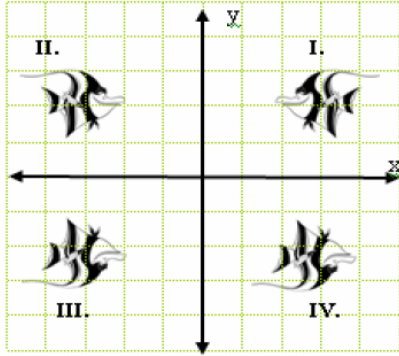
D) Orijin etrafında saat yönünde 270° döndürülürse



17) Aşağıdaki şekillerden hangisi yandaki şeklin kendi etrafında döndürülmüş hali değildir?



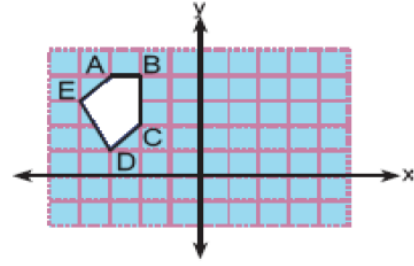
18)



Yukarıda verilen I.şeklin x eksenine göre yansıması altındaki görüntüsü IV, y eksenine göre yansıması altındaki görüntüsü II ve orijine göre yansıması altındaki görüntüsü III olarak verilmiştir. Buna göre hangi numaralı şeklin görünümü doğrudur?

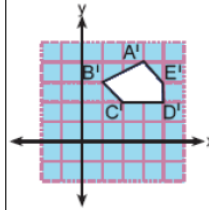
- A) yalnız II B) yalnız III
C) II, III D) II, IV

19)

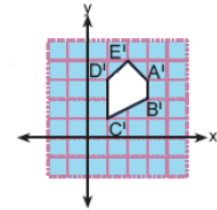


Yandaki ABCDE çokgenini saat yönünde orijin etrafında 90° döndürdüğümüzde aşağıdakilerden hangisi oluşur?

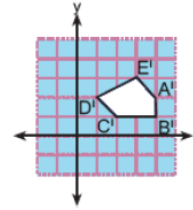
A)



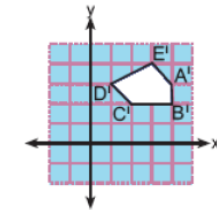
B)



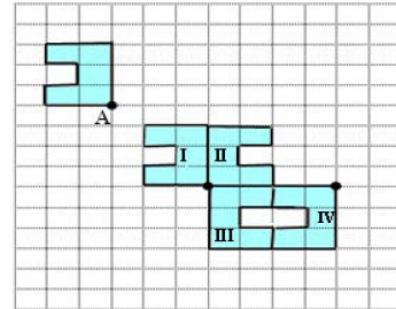
C)



D)



20)



Yandaki şeklin 3 birim sağa, 4 birim aşağı ötelenmiş halinin A noktası etrafında saat yönünde 180° döndürülmüş hali numaralandırılmış şekillerden hangisidir?

- A)I B)II C)III D)IV