

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİM BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ  
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE  
VAN HİELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ  
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan  
Yeşim BUYRUK AKIL**

**Danışman  
Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Temmuz 2020  
KAYSERİ**

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ  
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE  
VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ  
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Yeşim BUYRUK AKIL**

**Danışman  
Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

**Temmuz 2020  
KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

  
Yeşim Buyruk Akıl

“8.sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Yeşim BUYRUK AKIL

Danışman

Prof. Dr. Onur Alp İLHAN

Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı

Prof. Dr. Hasan KAYA

Yeşim

## ÖNSÖZ

Bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, değerli tez danışmanım Prof. Dr. Onur Alp İLHAN'a, bu süreçte bana kattıkları engin bilgilerden dolayı Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalındaki değerli hocalarıma,

Tez yazma ve teslim sürecinde tüm sorularımı özveriyle yanıtlayan bana yardımcı olan değerli meslektaşım Eda DEMİR'e, tezimin ingilizce özet kısmında yardımlarını esirgemeyen değerli meslektaşım Murat ERGÜN'e

Bugünlere gelmemde bana katkıları büyük olan her zaman yanımda ve kalbimde yer alan annem, babam ve kardeşime,

Zor zamanlarımda hep yanımda olan, beni destekleyen biricik eşim, hayat arkadaşım Ali AKIL'a sonsuz teşekkür ederim.

Yeşim BUYRUK AKIL

Temmuz 2020, KAYSERİ

## **8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Yeşim BUYRUK AKIL**

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2020  
Danışman: Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

### **ÖZET**

Bu araştırma 8.sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri aralarındaki ilişkileri incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nicel araştırma desenlerinden olan tarama modeli kullanılmıştır. Bu araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Erzincan ili İliç ilçesinde bulunan MEB'e bağlı iki farklı ortaokuldaki 88 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışmadaki verilerin toplanmasında 20 soruluk dönüşüm geometrisi başarı testi ile 25 soruluk Van Hiele geometri testinin ortaokul öğrenci seviyesine uygun ilk 15 sorusu kullanılmıştır. Elde edilen bulguların analizi için SPSS paket programı kullanılmış olup betimsel istatistiksel verilerden; standart sapma, yüzde, ortalama, frekans tablolarından faydalanılmıştır. Öğrencilerin Van Hiele geometri testi ile dönüşüm geometrisi başarı testinden almış oldukları toplam puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemede ise Pearson korelasyon testinde yararlanılmıştır. Araştırmadaki veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testlerden Bağımsız Gruplar t testi kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular şu şekildedir: Araştırmaya katılan 88 öğrencinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri beklenen seviyenin altında çıkmıştır. Van Hiele geometri testi ile dönüşüm geometrisi testi arasında yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuş olup bu iki test için alınan toplam puanları ayrı ayrı okul ve cinsiyet değişkenlerine göre incelediğimizde ise okullar arasında da kız ve erkek öğrenciler arasında da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dönüşüm geometrisi, Geometri, Geometrik düşünme, Van Hiele, 8. Sınıflar

**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MATHEMATICAL  
ACHIEVEMENTS OF 8TH GRADE STUDENTS ON GEOMETRIC  
TRANSFORMATION AND GEOMETRIC THINKING LEVELS OF VAN  
HIELE**

**Yeşim BUYRUK AKIL**

**Erciyes University, Institute of Educational Sciences**

**Master Thesis, July 2020**

**Supervisor: Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

**ABSTRACT**

This research was carried out to investigate the relationship between the achievements of 8th grade students on geometric transformation and geometric thinking levels of Van Hiele. In the study, the survey model, which is one of the quantitative research designs, was used. This research was carried out in the second term of the 2018-2019 academic year with 88 students from two different secondary schools affiliated to the Ministry of National Education that are located in İliç, Erzincan. In the collection of the data in the study, the geometric transformation achievement test with 20 questions and the first 15 of 25 questions of the Van Hiele geometry test that are suitable for the secondary school student level were used. For the analysis of the data obtained, SPSS software package was used and among descriptive statistical data, standard deviation, percentage, average and frequency tables were made use of. And in determining the relationship between the total scores that the students got from Van Hiele geometry test and geometric transformation achievement test, it was benefited from Pearson correlation test. Since the data in the study showed normal distribution among the parametric tests, the Independent Samples t Test was used.

The findings of the research are as follows: The geometric thinking levels of Van Hiele of the 88 students who participated in the study were below the expected level. While there was a significant relationship between Van Hiele geometry test and geometric transformation test, when we examined the total scores of these two tests according to variables as school and gender, there was no significant difference between the male and female students.

**Keywords:** Geometric transformation, Geometry, Geometric thinking, Van Hiele, 8th Graders





## İÇİNDEKİLER

### 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİ KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE VAN HİELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

<b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK</b> .....	<b>ii</b>
<b>YÖNERGEYE UYGUNLUK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırma Problemi .....	5
1.3. Araştırmanın Amacı .....	5
1.4. Araştırmanın Önemi .....	5
1.5. Tanımlar .....	6
1.6. Varsayımlar .....	7
1.7. Sınırlılıklar.....	8
<b>LİTERATÜR</b> .....	<b>9</b>
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	9
2.1.1. Geometri Öğretimi .....	9
2.1.2. Geometrinin İlköğretim Matematik Programındaki Yeri ve Önemi .....	11
2.1.3. Dönüşüm Geometrisi.....	14
2.1.4. Dönüşüm Geometrisi Üzerine Yapılmış Çalışmalar .....	15

2.1.5. Van Hiele Geometrik Düşünme Kuramı .....	17
2.1.6. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri .....	19
2.1.6.1. Düzey 1: Görsel Dönem .....	19
2.1.6.2. Düzey 2: Analiz .....	20
2.1.6.3. Düzey 3: Yaşantıya Bağlı Çıkarım veya Biçimsel Olmayan Tümdengelim .....	21
2.1.6.4. Düzey 4: Sonuç Çıkarma veya Biçimsel Tümdengelim .....	22
2.1.6.5. Düzey 5: En İleri Dönem veya İlişkileri Görebilme .....	23
2.1.6.6. Düzeylerin Özellikleri .....	24
2.1.6.7. Düzeyler Arası Geçiş .....	25
2.1.7. Van Hiele Geometrik Düşünme Kuramı Üzerine Yapılmış Olan Çalışmalar .....	26
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>28</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	28
3.2. Çalışma Grubu .....	28
3.3. Veri Toplama Araçları .....	28
3.3.1. Van Hiele Geometri Testi .....	29
3.3.2. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi .....	30
3.4. Veri Toplama Süreci .....	32
3.5. Verilerin Analizi .....	32
<b>BULGULAR .....</b>	<b>34</b>
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	34
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	36
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	36
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	38
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	40
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	41
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar .....	42

4.7.1. Düzey 0’da Bulunan Öğrenci Cevapları .....	42
4.7.2. Düzey 1’de Bulunan Öğrenci Cevapları .....	45
4.7.3. Düzey 2’de Bulunan Öğrenci Cevapları .....	49
4.7.4. Düzey 3’te Bulunan Öğrenci Cevapları .....	52
<b>TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>55</b>
5.1. Tartışma ve Sonuçlar .....	55
5.2. Öneriler .....	58
5.2.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler .....	58
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler .....	58
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>59</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>65</b>
EK 1. Van Hiele Geometri Başarı Testi .....	65
EK 2. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi .....	71
EK 3. Araştırma İzni .....	72
EK 4. Van Hiele Geometri Testi Kullanım İzni .....	73
EK 5. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinde Yer Alan Soruların Kullanım İzni .....	73
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>74</b>

## KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NTCM: National Council of Teachers Mathematics

VHGDM: Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

f: Frekans

p: Anlamlılık değeri

SS: Standart sapma

n: Toplam

‰: Yüzde

$\bar{X}$ : Aritmetik ortalama

df: Serbestlik derecesi

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Ortaokul Matematik Programında Yer Alan Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Matematik Kazanımları İçerisindeki Yüzdesi (MEB, 2018).....	12
Tablo 2.2. Geometri ve Ölçme Alt Alanlarının Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı.....	13
Tablo 3.1. Van Hiele geometri testinde yer alan soruların özellikleri .....	30
Tablo 3.2. Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı .....	31
Tablo 3.3. Soruların Van Hiele Düzeylerine Göre Dağılımı .....	31
Tablo 4.1. İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri .....	34
Tablo 4.2. Anagold Madencilik Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ..	35
Tablo 4.3. Araştırma Grubunun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri .....	35
Tablo 4.4. Okulların Van Hiele geometri testi betimsel analiz sonuçları .....	36
Tablo 4.5. Okulların Van Hiele geometri testine göre Levene's testi analiz sonuçları ..	37
Tablo 4.6. Okullar arasındaki Van Hiele düzeylerine ilişkin Bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları .....	38
Tablo 4.7. Okulların dönüşüm geometrisi başarı testinin betimsel analiz sonuçları .....	38
Tablo 4.8. Okulların dönüşüm geometrisi başarı testine göre Levene's testi analiz sonuçları .....	39
Tablo 4.9. Okullar arasındaki dönüşüm geometrisi başarı testine ilişkin Bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları .....	40
Tablo 4.10. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dağılım sonuçları .....	40
Tablo 4.11. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi sonuçlarının Bağımsız Gruplar t Testi analiz sonuçları .....	41
Tablo 4.12. Kız ve erkek öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testi sonuçlarının Bağımsız Gruplar t Testi analiz sonuçları .....	42

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 1 sorusu .....	43
Şekil 4.2. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 1 sorusu .....	43
Şekil 4.3. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	44
Şekil 4.4. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	44
Şekil 4.5. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	45
Şekil 4.6. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 1 sorusu .....	46
Şekil 4.7. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 1 sorusu .....	46
Şekil 4.8. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	47
Şekil 4.9. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	47
Şekil 4.10. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	48
Şekil 4.11. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	48
Şekil 4.12. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 1 sorusu .....	49
Şekil 4.13. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	50
Şekil 4.14. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	50
Şekil 4.15. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	51
Şekil 4.16. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	51
Şekil 4.17. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	52
Şekil 4.18. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 2 sorusu .....	53
Şekil 4.19. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	53
Şekil 4.20. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu düzey 3 sorusu .....	54

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

İnsanoğlu meraklı bir canlıdır. Bu merak ise ona bilimin kapılarını aralamıştır. İnsanlık tarihine baktığımızda en eski bilimlerden birinin matematik olduğunu görürüz. İnsanoğlu dünyada var olduğu günden itibaren sürekli olayları anlama, açıklama, tanıma ve egemen olma gayreti içerisinde. Bu gayret içinde olan insanoğlunun matematiği bir araç olarak bu doğrultuda kullandığı ise aşikâr bir gerçektir (Çağlar ve Ersoy, 1997, s.194).

Günümüzde bilimin sürekli ilerlemesinde, var olan bilgilerin güncellenmesinde hatta yeni bilgiler bulunmasında teknolojinin katkısı yadsınamaz bir gerçektir. Bu hızlı ilerlemenin ve değişimin içinde bulunan insanoğlundan ise beklenen bilgi, beceri değişiklik göstermektedir. Daha çağdaş bir ortamda yaşama isteğinde bulunan insanların, hizmet sektöründe bu denli yaygın kullanılan teknolojiyi etkin bir şekilde kullanması gerekmektedir.

Teknolojideki bu hızlı ilerlemeden eğitim de nasibini almıştır. Çağın gerisinde kalmak istenilmiyorsa bu bilgi ve becerilere göre gereksinimlerimizi düzenlememiz gerekmektedir. Bunu da eğitimle yapmamız gerekmektedir. Çünkü teknolojik gelişimi eğitim sürecinin bir ürünü olarak değerlendiririz. Teknolojik gelişmeler eğitime farklı perspektiflerden bakmayı gerçekleştirmiştir. Bilginin güçle denk olarak görüldüğü çağımızda eğitim; üretilen bilgiyi, kullanan, sunmaya çabalayan, sınıflandıran, paylaşımda bulunan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu sebepten ötürü değişime ayak uydurabilen, sürekli meraklı ve öğrenme isteği içinde bulunan, çağın ihtiyaçlarını saptaya bilen bireyler, yarınlarda rahatça yaşamaya hak kazanacaklardır (Öğüt, Altun, Sulak ve Koçer, 2004). Yeni teknolojik gelişmelerden matematik alanı da payına düşeni almıştır. Eğitim teknolojilerinde meydana gelen hızlı gelişmeler, matematik yapmayı, anlamayı ve anlamlandırmayı zamanla değiştirmiştir.

Genellikle işlem bilgisi, sayı ve şekiller bilgisi, kurallar bilgisi olarak öğretilen matematik yerini muhakeme yapabilme becerilerinin yer aldığı matematiğe bırakmıştır. Böylece matematiğin sadece sayı ve kurallardan oluşmadığı, son zamanlarda yapılmış olan tanımlarda görülmektedir. Kısaca matematik, öğrencilerin kendi matematiksel bilgisini kendi oluşturduğu, yeni problem durumlarına, olaylara çözüm oluşturduğu bir çalışmaya dönüşmüştür (Olkun ve Toluk, 2003).

Matematiğin önemli bir dalı da geometridir. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenler Birliği (NCTM) ise geometri dersinin, matematiğin en belli başlı alt disiplini olduğuna dikkat çekmiştir. Geometri matematiğin; uzaysal şekiller, düzlem, uzay, doğru, nokta ve bunlarla arasındaki ilişkileri ve geometrik şekillerin hacim, alan, uzunluk benzeri ölçülerini içeren bir dalıdır (Baykul, 2002). Farklı kaynaklarda ise geometri “uzay ve şekil çalışmalarının bütünü” olarak tanımlanmıştır (NCTM, 2000).

Günlük hayata entegre edilmiş bir geometri insanları hayata hazırlamada önemli bir araç olmaktadır. Çevremize baktığımızda birçok araç gerecin geometrik şekilde tasarlanmış olduğunu görmekteyiz. Bunun altında yatan en temel sebep ise estetik görünümün yanı sıra, ergonomik olup, görevini daha iyi yapmasına olanak vermektir (Pesen, 2003, s.325). Biz büyüklerden ziyade, bu şekiller en çokta küçük yaştaki çocukların dikkatini çekmektedir ve bu sayede çocuklar küçük yaşlardan itibaren geometrik şekiller ile tanışmaya başlamış olurlar. Van Hiele ise çocukların geometri öğretiminin, küçük yaşlardan itibaren oyunla olmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Günümüze baktığımızda ise çoğu öğretmenin birçok konuyu artık materyalle, oyunla öğrencilere daha kalıcı bir şekilde öğrettiğini görmekteyiz.

Ki materyal kullanımı çocukların soyut olan matematik ve geometriyi somutlaştırarak konunun derinlemesine anlamlandırılmasını, şekillerin tanınmasını, özelliklerinin öğrenilmesini kolaylaştırır. Geometri sadece çevremizdeki eşyaların, binaların, araç gereçlerin şekillerinden ibaret görmek, geometriyi anlamada eksik kalır. Geometrinin, matematik ile ilgili olduğu kadar diğer disiplinlerle de ilişkisi vardır. Bu ise öğrencilerin bakış açılarını geliştirmekte, problem çözmede ve yorumlama güçlerini artırmada büyük bir etkidir.



Ülkemize baktığımızda matematik ve geometri öğretiminde yeterli seviyede olmadığımız ise aşikâr bir gerçektir. Ortaokullardan liseye geçen, liselerden üniversiteye geçen, hatta ve hatta memuriyet sınavlarına giren öğrencilerin en düşük net ortalamasının matematik dersine ait olduğunu biliyoruz. Bunun yanı sıra uluslararası düzeydeki sınavlara (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 1999; Programme for International Student Assessment [PISA], 2003) katılarak ülkemizin geometri ve matematik öğretiminin hangi seviyede olduğunu görmek istemiştik. Sonuçlara baktığımızda ise ortalamamızın çok çok altında kaldığımız ve tabii ki istenen başarının da yakalanmadığı görülmüştür.

TIMSS, Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Derneği IEA' nın (International Association for the Evaluation of Educational Assessment) dört yılda bir düzenlediği tarama çalışmasıdır. TIMSS dünya üzerinde ilk defa 1995 senesinde uygulanmıştır. 1995 ve 2003 yıllarında ki uygulamalara Türkiye katılmamıştır. 1999 ve 2007 yılları arasında ise yalnızca 8. sınıf seviyesinde, 2011 ve 2015 yılları arasındaki uygulamalarına ise 4. ve 8. sınıf düzeylerinde katılmış bulunmaktadır. 1999 yılında matematik testinde elde edilen sonuçlara göre ülkemiz projeye katılan 38 ülkeden 31. olmuştur. Soruların içerdiği konular ise; çizgiler, düzlemler, noktalar, üçgenler, daireler, dönüşümler, çokgenler, bazı temel çizimler, simetri ve benzerliktir. TIMSS 1999 verilerine göre öğrencilerimizin en çok geometri konularında zorluklarla karşılaştığı görülmüştür. Ülkemiz 2007 yılında uygulanan TIMSS sınavına da 8. sınıf seviyesinde katılmış ve projeye katılan 48 ülke içerisinde 30. sıra da yerini almıştır. 1999 yılında yapılan sınavın yanı sıra 2007 de uygulanan TIMSS sınavında cebir dalında 8 puanlık bir artış görülmüştür. Buna nazaran geometri dalında ise 7 puanlık bir azalma görülmüştür. 2007'deki TIMSS de Türkiye dünya ortalamasının aşağısında kalmıştır. Türkiye, TIMSS 2011 de ise 452 başarı ortalamasıyla 48 ülkenin arasında 24. sıra da yer almış olmaktadır. 1999 TIMSS ile 2011 TIMSS arasında matematik dersinde 23 puanlık bir artış olmuştur. TIMSS 2011 de dünya ortalaması 500 iken Türkiye 452 puanla ortalamamızın altında yer almıştır. TIMSS 2015 de ise 8. sınıf düzeyinde 39. Ülke arasından 24. sıra da yer almaktadır. İlk TIMSS araştırmasına göre matematik başarısı 29 puan artmıştır. Ayrıca 2007 TIMSS verilerine göre haftalık ders saati ile okul başarısı arasındaki ilişkide, ders saatinin öneminden ziyade, dersin verimliliğinin önemli olduğu saptanmıştır ("Millî Eğitim Bakanlığı" t.y.).

TIMSS dışında ülkemizin katıldığı bir diğer sınav ise PISA'dır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) üçer yıl aralıklar ile yapmış olduğu, 15 yaşındaki öğrencilerin edinmiş oldukları becerileri ve bilgileri ölçen çalışmadır. PISA çalışmalarında öğrencilerin okuma becerileriyle matematik ve fen alanlarındaki okuryazarlıkları tespit edilmektedir.

PISA çalışmasında yer alan 'okuryazarlık' kavramı, öğrencinin kendini ve bilgi potansiyelini geliştirmesini, toplumuna katkısının artması için eldeki var olan yazılı kaynakları bulup kullanmasını ve değerlendirmesini ifade etmektedir. PISA 2000 yılında uygulanmaya başlanmasına rağmen 2003 yılında ilk kez Türkiye de bu projeye dahil olmuştur. Yapılan PISA sınavlarında yıllara göre ağırlık verilen alan değişiklik göstermektedir. 2012 yılında uygulanan PISA sınavında ağırlıklı alan matematiktir. PISA 2012 de katılımcı olan 65 ülke içerisinde matematik sıralamasında Türkiye 44. olmuştur. 2018 PISA ön raporuna göre ise her üç alanda da iyileşmeler görülmektedir. Matematik okuryazarlığında ülkemiz puanını 454'e çıkararak şimdiye kadar alınan en yüksek puanı almıştır. PISA 2018' e katılan 79 ülke arsından kendisine 42.sırada yer bulmuştur. Türkiye PISA 2018'de PISA 2015'e göre matematik dalında ortalama puanında en çok artış olan ülkedir ("Milli Eğitim Bakanlığı" t.y.).

Ülkemizde ve uluslararası yapılan sınavlar göz önüne alındığında, öğrencilerin en çok matematik ve geometri alanlarında zorluk yaşadığını görmekteyiz. Eğitimin ve öğretimin nitelikli yapılabilir olması için ilk hedefimizin ne düzeyde olduğumuzu belirlemekten geçtiği aşikar bir gerçektir. Bu sebepten ötürü bu çalışma 2005 yılında müfredatta yerini alan hatta Ersoy ve Duatepe'nin (2003); "Matematiğin günlük hayatta ne denli önemli olduğunu dönüşüm geometrisi sayesinde anlayabilirler, sanatın içindeki matematiği bulabilirler." dedikleri dönüşüm geometrisindeki öğrenci durumunun Van Hiele geometri düzeyleri arasındaki ilişkiyi konu edinmiştir. Bu çalışma, öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki terimleri ne denli bildiklerini, temel özelliklerini anlayıp anlayamadıklarını ölçmeyi hedeflemektedir. Ayrıca Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini belirleyip yapılan dönüşüm geometrisi başarı testi ile arasındaki ilişkiyi belirleyerek öğrenme eksikliklerinin saptanıp giderilmesi için önerilerde bulunmayı amaçlamaktadır.

### **1. 1. Araştırma Problemi**

8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri nedir ve dönüşüm geometrisi başarı testinden almış oldukları puan ile aralarında anlamlı bir ilişki var mıdır?

### **1. 2. Alt Problemler**

1. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testinden almış oldukları sonuçların göre Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ne düzeydedir?
2. 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testinden ve dönüşüm geometrisi başarı testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Okullar arasında Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Okullar arasında dönüşüm geometrisi başarı testi açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. 8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. 8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin dönüşüm geometrisi testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Van Hiele geometrik düşünme seviyesi farklı olan öğrencilerin, dönüşüm geometrisi başarı testine vermiş oldukları cevaplar arasındaki ilişki nedir?

### **1. 3. Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki matematiksel başarılarını incelemek ve öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini ölçmektir.

### **1. 4. Araştırmanın Önemi**

Ülkemizde matematik öğretim programı içerisindeki yerini 2005 yılında alan dönüşüm geometrisi konusu, müfredatta yerini aldığı andan itibaren uygulanan sınavlarda; OKS (Ortaöğretim kurum sınavı), SBS (Seviye Belirleme Sınavı), TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş) ve LGS (Liseye Geçiş Sınavı) bu konuyla alakalı soruların sorulması

dönüşüm geometrisinin daha da ön plana çıkan bir konu olmasına sebep olmuştur. Bundan dolayı dönüşüm geometrisi konusunun araştırılması da önem arz etmektedir.

Dönüşüm geometrisi 8. sınıf müfredatında kendisine yer bulan geometri öğrenme alanının konularından birisidir.

Milli Eğitim Bakanlığı 8. sınıf ders müfredatında 50 kazanım yayınlamış bulunmaktadır. Kazanımlardan üçü dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanını içermektedir. Bu 3 kazanımın içerdiği terim ve kavramlar ise şu şekildedir: Yansıma, simetrisi doğrusu, öteleme ve görüntüdür. Milli Eğitim Bakanlığının 8. sınıf dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanının içerisinde bulunan kazanımları ise şöyledir:

1. “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.
2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.
3. Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.” (MEB, 2018, s. 74-75)

Yukarıda belirtilen bu 3 kazanım çalışmanın temelini oluşturmuştur. Müfredatta yerini 2005 yılında almış bir konu olmasından ötürü, bu konuyla ilgili diğer konulara nazaran daha az çalışma bulunmaktadır. Bu sebepten ötürü bu çalışmanın ülkemizdeki dönüşüm geometrisi konusu ile ilgili yapılacak olan diğer araştırma ve çalışmalara ışık tutucu olacağı düşünülmektedir.

### **1. 5. Tanımlar**

Van Hiele Geometri Düzeyleri: “Bireylerin geometriyi düşünme biçimlerini inceleyen ve aşamalı ilerleyen beş düzeye sahip geometrik düşünme modelidir.” (Erdoğan, 2006, s. 52, akt. Hurna, 2011)

Dönüşüm Geometrisi: “Bir nesneden görüntü adı verilen başka bir nesne elde edebilmek için gerekli işlemleri kapsayan geometridir.” (Sarı, 2012, s. 12, akt. Demir, 2018).

Öteleme Dönüşümü: “Bir noktanın, bir doğrunun veya bir şeklin düzlem üzerinde yeni bir konuma hareket ettirilmesiyle oluşur. Öteleme dönüşümü, şekli oluşturan her bir noktayı düzlemde eşit uzaklıkta ve aynı yönde ötelenmiş şeklin içindeki yeni konumuna taşır. Bu yüzden bir şeklin ötelenmesi, bir konumdan bir başka konuma yönünün değiştirmeden kaydırılması olarak da tanımlanabilir.” (Zorin, 2011, akt. Sert 2019)

Yansıma Dönüşümü: “Verilen bir şeklin düzlemde bir doğruya göre çevrilmesine şeklin doğruya göre yansıması adı verilir. Şekil yansıtıldığında şekli oluşturan noktaların doğruya uzaklıkları aynı kalır fakat şeklin yönü değişir. Bir şeklin bir doğruya göre yansıtılmış görüntüsü ayna kullanılarak da elde edilebilir.” (Zorin, 2011, akt. Sert, 2019)

Dönme Dönüşümü: “Düzlemsel bir şeklin, dönme merkezi adı verilen sabit bir nokta etrafında belirtilen bir yönde, verilen bir açı kadar döndürüldüğünde şeklin dönmesi gerçekleşmiştir. Dönme dönüşümünün gerçekleşmesi için dönmenin merkezi, açısı ve yönünün bilinmesi gerekir. Dönme dönüşümünden etkilenmeyen tek nokta, dönme merkezidir.” (Zorin, 2011, akt. Sert, 2019)

## 1. 6. Varsayımlar

1. Öğrencilerin veri toplama sürecinde içten davrandıkları varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin uygulanan testlere bireysel bir şekilde cevap verdikleri farz edilmiştir.
3. Dönüşüm geometrisi başarı testi ile Van Hiele geometri testinin uygulandığı öğrencilere verilen sürelerin yeterli olacağı farz edilmiştir.
4. Araştırmada kullanılan başarı testinin kapsam geçerliği konusunda başvuru uzman görüşünün yeterli olduğu varsayılmıştır.
5. Araştırmanın yorumlanması ve uygulanması aşamasında araştırmacı önyargılı hareket etmemiştir.
6. Çalışmanın uygulanması esnasında hiçbir problem yaşanmamıştır.

### 1. 7. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. Araştırmacının uyguladığı 20 soruluk dönüşüm geometrisi başarı testi ve Van Hiele geometri testinden edinilen bulgular ile
2. 2018-2019 eğitim öğretim yılı ile
3. Erzincan İli, İliç İlçesinde bulunan “Anagold Madencilik Ortaokulu” ve “İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulu” nda okuyan 8.sınıf öğrencileri ile
4. Ortaokul 8.sınıf matematik dersi öğretim programındaki “Dönüşüm Geometrisi” konusu ile
5. Bu çalışmada kullanılan kaynaklar araştırmacının ulaşabildikleri ile sınırlandırılmıştır.

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR

Bu kısımda üzerinde çalışılan konu ile ilgili kavramsal çerçeveye ve daha önceki araştırmalara değinilecektir.

#### 2. 1. Kavramsal Çerçeve

##### 2. 1. 1. Geometri Öğretimi

Eğitim-öğretimde ve bilimde önemli bir yere sahip olan matematik, daha iyi incelenebilmek için çeşitli alt dallara ayrılmış olup, bu alt dallardan biri de geometridir. Geometri, “Geo” ve “metri” kelimelerinde oluşmuş olup “yer ölçüsü” anlamı taşıyan Yunan kökenli sözcük olmasının yanında “hendese” olarak da tanımlanmaktadır.

Geometriyi sadece ders olarak görmemeliyiz. Çevremize baktığımızda çoğu nesneyi, eşyayı, canlıyı vb. geometrik şekillere benzetmek mümkün. Bu benzetmeleri yapıp hayatımızı kolaylaştırabilmemiz için de geometri bilgisinin bizde var olması gerekmektedir.

Çocukların okul hayatı başlayana kadar, günlük hayatlarındaki deneyimleriyle geometrik kavram ve şekiller üzerinde informal bilgiye sahip olurlar. Eğitim-öğretime başlanıldığında ise geometri öğretiminin amacı, yaşantı sonucu oluşan bilgilerini düzenlemek, formal duruma getirmek, var olan bilginin ve becerinin üzerine yeni öğrenilen geometrik kavramları inşa etmelerini sağlamaktır. Başka bir deyişle öğrencilere geometrik düşünme becerisi, eleştirel bakış açısı, problem çözebilme yeteneği ve matematiği daha iyi kavrama becerisi kazandırmak hedeflenmiştir (MEB, 2005).

Geometri öğretiminde;

- Geometri hayal dünyasını genişletir.

- Geometri, çocuğun çevresini daha gerçekçi bir şekilde tanınmasına, değerlendirmesine, analiz etmesine olanak tanır. (mimari, sanatsal, doğadaki varlıklar vb.)
- Öğrencilerin geometrik ilişkiler üzerine elde ettiği deneyimler uzaysal düşünme becerilerini geliştirir.
- Öğrencilerin matematiği somut şekilde kalıcı olarak öğrenmelerine zemin hazırlar. (Kesir konusunda kare, dikdörtgen vb. bölgelerden yararlanılabilir.)
- Problem çözümünde öğrencilerin tartışmasına olanak sağlayarak iletişim becerilerini geliştirir.
- Öğrencilerde eleştirel düşünme, problem çözüme, karşılaştırma, yaratıcı düşünme, tahmin etme, genelleme vb. becerilerini geliştirmede önemli katkılar sağlamaktadır (MEB, 2010).
- Geometri, öğrencilerin eğlenerek vakit geçirmesinde ve matematiğe karşı ilgi duyulmasında, sevilmesinde çok önemli bir araçtır (Konularla ilgili eğlenceli oyunlar oynanabilir.) (Baykul, 2005).

Akıllara gelen, bu becerilerin kazanılması için öğrencilere doğru bir şekilde geometri eğitimi veriyor muyuz, sorusudur. Geometri soyut olduğu kadar anlaması da karmaşık ve güçtür. Çoğu öğrencinin geometriye bakış açısı, sevmemekle beraber anlayamamaktır. Bunun altında yatan sebep ise; öğrencinin kavramları ezberlemesi, ezberletilmesidir. Bilgisayar sistemlerinden ya da modellemelerden yararlanmamak; öğrencilerde, kalıcı öğrenmenin sağlanmasına olanak tanımamakla beraber geometrinin öğrenci kafasında soyut ifadelerden ibaret kalmasına da zemin hazırlıyor. Geometrideki formüllerin ezberletilmesi yerine, formüllerin öğrenciye buldurtulmasında yol gösterici olabilir öğretmenler. Geleneksel anlatım metotlarından çıkılarak, yapılandırmacı yaklaşım ile uygun öğretim yöntem ve tekniğiyle işlenen dersin öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağladığı, derse ilgiyi arttırdığı hatta öğrencilerin kendi aralarındaki iletişimi bile geliştirdiğini söylemek mümkün olabilir (Karapınar, 2017).



Hoffer'a (1981) (aktaran Öztürk, 2012) göre geometri öğretiminde öğrencilerin kazanması gereken bazı belli başlı becerilerin var olduğudur. Bu becerileri ise; mantık, söz, çizim, uygulama, görüş becerileri olarak beş gruba ayırabiliriz.

**1.Görüş Becerileri (Visual Skills):** Gözle ilgili bir konu olan geometri yalnızca şekli görmeyi istemez, şekil içindeki var olan özelliklerini de görmeyi ister.

**2. Çizim Becerileri (Drawing Skills):** Öğrencilerin düşündükleri şekilleri geometri aktarma olanağı sunar. Öğrencilerin bu beceriyi kazanması için öğretmenlerin dikkat çekici şekilleri dersinde çizmeli ve kullanmalıdır.

**3. Söz Becerileri (Verbal Skills):** Geometri öğretiminde de dil becerisi üstünde durulması gereken bir konudur. Çoğu öğrencinin geometrik kavramları bildiğini ama anlatamadığına şahit olmuşuzdur. Bu ise onların dil becerilerindeki gelişmemişliğe dikkat çekmektedir. Doğru bir terminoloji kullanımı etkili bir geometri öğretiminde ön şarttır. Öğrencilerde bolca uygulama örneğiyle bu durum aşılabılır.

**4. Mantık Becerileri (Logical Skills):** Öğrencilerden neyin aksiyom, neyin tanım, neyin teorem olduğunu bilmelerini beklemekteyiz. Bunun için de mantık becerilerini geliştirmemiz gerekmektedir. Bu ise sözel ve görsel düşünceler ile çalışmalar yapmayı gerektirir.

**5. Uygulama Becerileri (Applied Skills):** Gerçek yaşamdaki somut problemleri bir geometri problemine çevirebilmek için şart olan beceridir. Örneğin arı kovanında bulunan hücrelerin düzgün altıgen olması gibi.

## **2. 1. 2. Geometrinin İlköğretim Matematik Programındaki Yeri ve Önemi**

Geometri dersi, matematiğin en belli başlı alt alanlarından birisidir.

MEB (2013) göre matematik eğitiminin genel amaçları ise şu şekil verilmiştir:

Öğrenci;

1. Matematik kavramlarını farklı bir biçimde ifade edebilecektir.
2. Zihinden işlem ve tahminde bulunma becerilerini etkin bir biçimde kullanabilecektir.

3. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirecek ve özgüven duyabilecektir.
4. Sabırlı, sistemli, sorumlu ve dikkatli olma özelliklerini geliştirebilecektir.
5. Bilgi üretme, kullanma, araştırma yapma becerilerini geliştirecektir.
6. Problem çözme yolları geliştirecek ve bu yolları gündelik hayatında problemlerinin çözümünde kullanabilecektir.
7. Problem çözme aşamasında kendi akıl yürütmelerini ve düşüncelerini açıklayabilecektir.
8. Matematik ile ilgili alanlarda ileri boyutta bir eğitim alabilmek için edinmesi gerekli olan matematiksel beceri ve bilgileri edinecektir.
9. Matematik ile alakalı düşüncelerini mantık çerçevesi içerisinde açıklayabilmek ve paylaşmak için matematik terminolojisini ve dilini doğru bir biçimde kullanabilecektir.
10. Matematik ile ilgili terimleri kavrayabilecek, bunlar arasında bir bağlantı kurabilecek ve bunları gündelik hayatında ve diğer disiplinlerde kullanım alanı bulacaktır.

MEB 2017-2018 eğitim-öğretim yılında 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik yıllık planlarında yer alan toplam kazanım sayısı, geometri kazanımları sayısı, tüm kazanımların içinde yer bulan geometri kazanımlarının yüzdeleri Tablo 2. 1' de gösterilmiştir.

Tablo 2. 1. Ortaokul Matematik Programında Yer Bulan Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımların Matematik Kazanımları İçerisindeki Yüzdesi (MEB, 2018)

	<b>Toplam Matematik Kazanım Sayısı</b>	<b>Geometri Öğrenme Alanı Kazanım Sayısı</b>	<b>Geometri Kazanımlarının Toplam Matematik Kazanımlarına Göre Yüzdesi</b>
5.Sınıf	56	18	%32
6.Sınıf	59	13	%22
7.Sınıf	48	12	%25
<b>8.Sınıf.</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>%31</b>

Tablo 2.1. Devamı

<b>Tüm Sınıflar</b>	<b>215</b>	<b>59</b>	<b>%27</b>
---------------------	------------	-----------	------------

**Kaynak:** MEB, 2018

Yukarıdaki verilere dayanarak geometrik kazanımların büyük bir kısmına sahip olan sınıf 18 kazanım ile 5. sınıf olmuştur. Matematik kazanımları içerisindeki geometri kazanımlarının yüzdesine bakacak olursak, geometrinin ortaokul matematik müfredatının içerisinde geniş bir yere sahip olduğu çıkarımı yapılabilir.

MEB'e (2018) göre "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanında yer alan alt öğrenme alanları Tablo 2. 2' de belirtilmiştir.

Tablo 2. 2. Geometri ve Ölçme Alt Alanlarının Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

<b>Sınıflar</b>	<b>Geometri ve Ölçme Alt Öğrenme Alanları</b>
<b>5.Sınıf</b>	5.2.1. Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler
	5.2.2. Üçgen ve Dörtgenler
	5.2.3. Uzunluk ve Zaman Ölçme
	5.2.4. Alan Ölçme
	5.2.5. Geometrik Cisimler
<b>6.Sınıf</b>	6.2.1. Alan Ölçme
	6.2.2. Geometrik Cisimler
	6.2.3. Açılar
	6.2.4. Çember
	6.2.5 Sıvı Ölçme
<b>7.Sınıf</b>	7.2.1. Doğrular ve Açılar
	7.2.2. Çember ve Daire
	7.2.3. Çokgenler
	7.2.4. Cisimler Farklı Yönlerden Görünümleri
<b>8.Sınıf</b>	8.2.1. Üçgenler
	8.2.2. Geometrik Cisimler
	8.2.3. Dönüşüm Geometrisi
	8.2.4. Eşlik ve Benzerlik

**Kaynak:** MEB, 2018

8. sınıf matematik programında bulunan dönüşüm geometrisi konusuna ait kazanımlar ise şöyledir:

1. “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.
2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.
3. Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.” (MEB, 2018, s. 74-75)

Bu denli önemli olan geometri konuları, MEB müfredatı baz alınacak şekilde işlenmelidir. Öğrenci seviyesine uygun hale getirilip, materyal kullanımı ile soyut düşünen öğrencilerin somut bir biçimde geometriyi anlamaları, anlamlandırmaları sağlanmalıdır. Öğretmen, bu süreçte yol gösterici olmalıdır. Bu şekilde gerçekleşen bir işleyişte, öğrencilerde kalıcı öğrenmelerin oluşmaması söz konusu olamaz.

### **2. 1. 3. Dönüşüm Geometrisi**

Ülkemizde 2005 yılında yürürlüğe giren matematik programında yer alan geometri kazanımlarında da önemli değişiklikler olmuş hatta eklemelerde bulunulmuştur. Dönüşüm geometrisi de şüphesiz bu eklemelerden en önemlisidir. Bu konuyla birlikte yansıma, dönme, öteleme gibi yeni kavramlarda eklenmiştir. Dönüşüm geometrisi içerisinde bulunan, dönüşümün üç önemli türü; dönme, yansıma ve öteleme üzerine öğrencilerin düşündürülmesinin gerekliliği NCTM'nin (2000) geometri standartlarında vurgulanmıştır.

Dönüşüm geometrisi öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini sağlayabilecek, eğlenceli bir konudur. Öğrencilerin bu konudaki bilgi ve deneyimleri onlara, başka disiplinlerle bağ kurmalarını misal matematik-sanat gibi olanak sağlayabilir. Bu olanak ise onlara günlük hayatlarında ya da iş dünyalarında bu konunun önemini kavratacaktır. En basiti bir kilim desenindeki döndürülmüş ve ötelenmiş tekrar eden geometrik şekillerin farkına varmaları onlara, çevrelerine farklı gözlerle bakmalarına fayda sağlayacaktır (Ersoy ve Duatepe, 2003).

Dönüşüm geometrisi konusunun öğretiminin etkili olabilmesi için öğretmenin tahtada hassas çizimler yapmasını gerekli kılar. Bu ise öğretmenden yetenek beklentisini ortaya çıkarır aynı zamanda konunun öğrenciye aktarımını da güçleştirir. Öğretmenin yetenekli olduğunu varsayarsak, öğrencilerin daha sonra çalışması için tahtayı defterine geçirmesi gerekmektedir bu ise oldukça güçtür. Müfredatın yoğun olması sebebiyle bu konunun Türk Milli Eğitim sisteminde yer alması ise baktığımızda anlamlı gelmeyebilir. Fakat matematiksel düşünce denen şey, zor problemleri çözmek değil, çözüme gitmek için izlenen yol, ulaşılan hedeftir (Duatepe & Ersoy, 2003).

Şekilleri birbirine dönüştürmeye çalışmak dönme, yansıma ve ötelemeyle mümkündür. Bir şeklin ya da cismin ötelenmesi onun, yansıtılmadan veya döndürülmeden hareket ettirilmesine bağlıdır. Bunun sonucunda şeklin konumu değişir, konumlanışı aynı kalmaktadır. Her ötelemede yön ve uzaklık bulunur. Yansıma ise bir eksene göre şeklin alt üst edilmesiyle gerçekleşmektedir. Dönüşüm sonucundaki şekil, ilk şeklin aynadaki yansıması gibidir. Her yansımada bir ayna vardır. Dönme bir şeklin saat yönünde ya da tersi yönde veya kendi etrafında döndürülmesidir. Her dönme, dönme merkezi ve açısına sahiptir (Mathforum, 2020).

#### **2. 1. 4. Dönüşüm Geometrisi Üzerine Yapılmış Çalışmalar**

Bu kısımda dönüşüm geometrisi hakkında yapılmış araştırmalar yer almaktadır. Bilgisayar destekli geometri öğretimi, dinamik geometri yazılımları gibi konuların öğrencilerin başarı, tutum vb. etkisi ile ilgili yapılmış pek çok araştırma mevcuttur.

Dixon (1997), “Öğrencilerin Yansıma ve Dönme Kavramlarının Oluşturulmasında Görselleştirme ve Bilgisayar Kullanımı” isimli çalışmasını 241 adet 8. sınıf öğrencisiyle yürütmüştür. Bu öğrencilerin dinamik geometri yazılımı ile dönme ve yansıma kavramlarını oluşturup diğer öğrencilere göre görselleştirip daha iyi anlamlandırdıklarını fark etmiştir.

Gallou-Dumiel (1989), “Yansıma Noktaya Göre Simetri ve Logo” isimli çalışmasında 11-15 yaş aralığındaki öğrencilerle çalışmış olup araştırma sonucunda Logo programının doğruya ve noktaya göre simetri alınması konusunda hatta açı ve yön kavramlarının kavratılması hususunda önemli bir araç olacağına kanısına varmıştır.

Altın (2012), 8. sınıf dönüşüm geometrisi konusunun Geogebra ile işlenerek, öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Muş'un Malazgirt ilçesinde bulunan 40 adet 8. sınıf öğrencisiyle çalışılmış olup araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deney deseni uygulanmıştır. Çalışmanın, neticesinde ulaşılan verilere göre bilgisayar destekli verilen eğitimin yapılandırmacı eğitime nazaran öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi anlamlı bir farkla görülmüştür.

Kaya (2013), çalışmasında akıllı tahta kullanılmasının öğrencilerin dönüşüm geometrisi konusundaki başarısına etkisini araştırmıştır. 2011-2012 eğitim öğretim yılında Ankara'da bir lisede 31 adet 10. sınıf öğrencisi ile çalışılmıştır. Araştırmanın yöntemi eşleştirilmiş kontrol gruplu son-test yarı deneysel desendir. Elde edilen verilere göre öğrencilerin başarılarında ve sorulan sorulara doğru cevap vermelerinde önemli bir artış olduğu saptanmıştır.

Kılcan (2015), 7. sınıf dönüşüm geometrisi ve örüntü-süslemeler konusunun görsel sanatlar dersi ile desteklenmesinin öğrencinin başarı ve tutumunda bir değişikliğe neden olup olmayacağını araştırmak için 2013-2014 eğitim öğretim yılında kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmış olup, Ankara'nın Mamak ilçesindeki bir ortaokulda çalışmasını gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgulara göre yapılandırmacı yaklaşımla ders işlemeye göre görsel sanatlar dersi ile entegre ders işlemenin, öğrencilerin tutum ve akademik başarılarında daha çok etkisi olduğu görülmüştür.

Bazan (2017), dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri ve öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını araştırmayı hedeflemiştir. Bu çalışmayı 2015-2016 eğitim öğretim yılında İzmir'in Buca ilçesindeki 5 resmi ortaokulda, 312 adet ortaokul 7. sınıf öğrencisi ve 250 adet 8. sınıf ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmada hem nitel hem nicel tarama modeli kullanılmış. Elde edilen verilere göre öğrencilerin dönüşüm geometrisi konusunda aşırı güçlük çektiklerine rastlanmıştır. Sonuç olarak dönme konusunun öteleme ve yansımayla göre daha zor öğrenildiğine, bu konuyu hatırlamada zorluk yaşadıklarına, koordinat ekseninde yapılan çizimleri yapamadıklarına değinmek mümkündür.

Demir (2018), bu çalışmasında 5E öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisine başarısını ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerinin gelişimini araştırmıştır. Çalışma 28 kişiden oluşan bir 7. sınıf ile yapılmıştır. Eylem

araştırması yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen verilere göre 5E öğrenme modelinin, öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarılarını ve düzeylerini, Van Hiele geometrik düşünme seviyelerini arttırdığını söylemek mümkündür. Araştırmanın önerisi ise uygulanan bu eylem planının dönüşüm geometri öğretiminde öğrencilerden alınan geri dönüşlere göre düzenlenerek daha etkili bir şekilde öğretilmesi sağlanabileceği yönündedir.

Barçın (2019), tarafından yapılan çalışmada dönüşüm geometrisi konusunda Geogebra yazılımının kullanılmasının 8. sınıf öğrencilerindeki matematik kaygısı, tutumu ve başarısına bir etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş olup deney grubuna Geogebra destekli öğretim uygulanırken, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Her iki grup için de başarı, tutum ve kaygı değişkenleri bakımından bir farklılığa rastlanmamıştır. Araştırmanın sonucunda ise her iki grupta başarı ortalamalarının arttığı saptanmıştır. Bu artış deney grubu için anlamlı bulunurken kontrol grubu için aynı şey söylenememiştir. Araştırmanın sonucunda varılan kanı ise şu şekildedir; verilen eğitim matematiğe olan kaygıyı azaltmış ama bu derse olan tutumu değiştirmemiştir.

Köse (2008), Cabri Geometri programı ile 5. sınıf öğrencilerinin simetri kavramını anlamlandırmalarını araştırmıştır. Yapılan çalışma 2006-2007 eğitim öğretim yılında Eskişehir’deki bir okulda 6 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen verilere göre Cabri Geometri programının simetri konusunu kavratmada öğrenci becerilerini geliştirdiği, ilişkilendirme, akıl yürütme, iletişim gibi becerilerde seviyelerini artırma ve kendi matematik yapılarını oluşturmaları görülmüştür.

### **2. 1. 5. Van Hiele Geometrik Düşünme Kuramı**

“Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli” (VHGDM), 1957 yılında Hollandalı karı-koca olan eğitimciler, Dina Van Hiele Gedolf ve Pierre Van Hiele’in Utrecht Üniversitesi’ndeki doktora çalışmalarının sonucudur. Bu çift, sınıfta öğrenciler ile geometri öğretimi yaparken karşılaştıkları güçlüklerin sebebini ve nasıl giderilmesi gerektiğini araştırmıştır (Usiskin, 1982).

Matematik öğretmeni olan bu çiftin çalışmalarına, ilk başlarda sadece Rusya geometri müfredatında yer verilirken, 1970’lerde Amerika başta olmak üzere birçok devletin

müfredatında yer verilmeye başlanmıştır (Usiskin, 1982). Bu sayede dikkatleri üstüne çeken bu çalışma beraberinde de birçok araştırma için zemin hazırlamıştır (Olkun ve Toluk, 2003).

Van Hiele'ın yazmış olduğu kitapta, matematik öğretmeni olduğu zamanlarda öğrencilerde, geometri öğreniminde zorluklar yaşadıklarını fark etmiştir. Zamanla değişik öğretim metodları denese de yaşanan sorunların tekrarladığını görmüştür (Van Hiele, 1986). Van Hiele, sınıf içinde yapmış olduğu etkinlikler sonucunda öğrencilerin belli bir geometrik düşünme düzeylerine sahip olduklarını saptamıştır. Bu modelde öğrencinin istenilen amaçlara ulaşması için, belirlenen çalışmalara katılması ve geometrik kavramların özelliklerini keşfetmesi gerekmektedir. VHGDMD iki kısımdan oluşmaktadır (Gutierrez, 1992):

**1) Düşünme Düzeyleri:** Öğrencinin geometrideki düşünme biçimidir. Bu modele göre öğrenci öğrenme sürecinde birkaç düşünme seviyesinden geçerek ilerler. Dikkat edilmesi gereken şey ise bu ilerlemenin olabilmesi için verilen eğitimidir.

**2) Öğrenmenin Aşamaları:** Bu modelde geometrik kavramların öğreniminde çeşitli aşamalar bulunur. Aşamalar arasındaki geçişin kolay olması için öğretmenin nasıl bir yol izlemesi gerektiğini açıklar.

VHGDMD'nin göze en çarpan özelliği uzamsal fikirleri edinmenin beş düzeyde açıklanabilir olmasıdır. Bu çalışmada Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri I-V olacak şekilde incelenecek olup hiçbir seviyeye ait olmayan öğrenciler için ise Clements ve Battista (1992) tarafından belirtilen "tanıma öncesi" dönem yani düzey 0 biçiminde ifade edilecektir.

Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri şu şekildedir:

1. Düzey 1: Görsel Dönem
2. Düzey 2: Analiz
3. Düzey 3: Yaşantıya Bağlı Çıkarım veya Biçimsel Olmayan Tümdengelim
4. Düzey 4: Sonuç Çıkarma veya Biçimsel Tümdengelim



## 5. Düzey 5: En ileri Dönem veya İlişkileri Görebilme

### 2. 1. 6. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri

#### 2. 1. 6. 1. Düzey 1: Görsel Dönem

VHGDM' ye göre geometrik düşünmenin birinci düzeyidir görsel dönem. Bu seviyede yer alan öğrenciler için geometrik cisim ve şekiller bir bütün halinde algılanır (Cathcart, Pothier ve Vance, 2000). Sadece görünüşlerinden yola çıkarak geometrik şekiller hakkından bir kanıya varabilirler. Onlara yöneltilen bir şeklin özellikleri için ise bir yorumda bulunamazlar. Örneğin bu seviyedeki bir öğrenciye verdiğimiz bir şekil için; “Bu bir dikdörtgendir.” veya “karedir” yorumunda bulunabilir. Özelliklerini bilemez ve aralarında bir karşılaştırmada bulunamaz (Hoffer, 1981).

Yıldız'ın (2014) tezinde belirttiği üzere Fuys'a (1988) göre görsel seviyede olan bireylerde bulunan özellikler şu şekildedir:

1. Bir bütün olarak çizilmiş bir şekli basit çizimler içinden, farklı duruşa sahip olsun veya karmaşık bir şeklin içinde olsun dış görünüşe göre bilir.
2. Geometrik şekil oluşturulabilir, çizilebilir veya kopyalanabilir.
3. Geometrik şekli isimlendirir, görünüşe göre karşılaştırma yapıp sınıflandırabilir.
4. Geometrik şekil hakkında sözel açıklamalarda bulunabilir.
5. Şeklin özelliklerini belirtmeyen problemleri çözebilir.
6. Şekil hakkında genellemede bulunamaz.
7. Şeklin parçaları tanınır fakat bu parçalara göre çıkarımda bulunamaz.
8. Özellikleri bir şeklin tanımlayıcı olabileceğini düşünemez.
9. Verilen bir şekli dış görünüşüne göre diğer şekiller arasından bulabilir.

Bu düzeyin içerisinde yer alan bir öğrenci için geometri öğretimi bu seviyede olmalıdır. Öğretmen bu seviyenin özelliklerini bilmeli buna göre sınıf ortamını ayarlayıp uygun materyal seçimi yapmalıdır. Öğrenci ilk çevre ile muhatap olduğu için materyal seçimini

günlük hayatla entegre bir şekilde yapmalı. Kısaca bu dönemdeki öğrencide şekillerin dış görünüşü önemli olduğu için bunları ön plana çıkaracak etkinlikler planlayıp uygulanmalıdır.

Bu düzeyde yer alan bireyler, İlkokul 1, 2 ve 3. sınıf dönemini kapsamaktadır (Altun, 2008).

### 2. 1. 6. 2. Düzey 2: Analiz

VHGDM' ye göre geometrik düşünmenin ikinci düzeyidir analiz. Bu dönemde öğrenci artık şekilleri ve geometrik cisimleri özellikleriyle kavramaya başlar. Aklına sadece bir şekil gelmez o sınıfta yer alan tüm şekillerin özelliklerini bir bütün halinde ifade eder. Örneğin belli bir dikdörtgen yerine tüm dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünüp ifade eder (4 kenarlı, açıları eş ve 90 derece, karşılıklı kenarları eş). Bu düzeydeki öğrenci aynı zamanda bir şeklin tüm özelliklerini dahil olduğu sınıfa genellebilir. Mesela bir karenin tüm özelliklerini bütün karelere genellebilirler fakat karenin de dikdörtgenlerin bir alt sınıfı olduğunu düşünemezler. Kısaca şekillerin sınıfları arasındaki ilişkiyi kuramazlar (Baykul, 2009).

Yıldız'ın (2014) tezinde belirttiği üzere Fuys'a (1988) göre analiz düzeyinde yer alan bireylerde bulunan özellikler şu şekildedir:

1. Şekiller özelliklerine göre sınıflandırılır.
2. Bir şekil sahip olunan özelliğine göre sözel ifade edilebilir.
3. Kuralların sahip olduğu sözel-sembolik ifadeleri yorumlar ve kullanır.
4. İki geometrik şekil parça özelliklerine göre karşılaştırılır.
5. Geometri problemlerini şeklin bilinen özelliklerini kullanarak çözebilir.
6. Şeklin sahip olduğu özelliklere göre formal olmayan genellemelerde bulunabilir.
7. Şekil özellikleri arasında bulunan ilişkileri açıklayamaz.
8. Şekil özellikleri deney sonucunda keşfedip şekiller sınıfına genellebilir.

Bu düzeyde yer alan öğrenciler için şu etkinlikler kullanılabilir:

1. Kibrit çöpünden geometrik şekil yapmak.
2. Çivili tahtada yer alan bir şekli oluşturmak.
3. Döndürme, simetri, alan etkinliklerine yer vermek.
4. Verilen geometrik şekillerin boyutlarını ölçme.
5. Verilen özellikler kullanılarak şekilleri sınıflamak.
6. Şekiller ile alakalı özellikleri liste yapmak.
7. Geometrik şekilleri karşılaştırmak.
8. Geometrik şekillerin benzer ve farklı yönlerini ifade etmelerini sağlamak.
9. Üç boyutlu geometrik cisimlerin açınımları ile ilgili incelemelerde bulunmak.
10. Şekillerin önemli öğeleri üzerine dikkat çekmek (Olkun ve Toluk, 2007).

Bu düzeyde yer alan bireyler 4. ve 5. sınıf dönemini kapsamaktadır (Altun, 2008).

### **2. 1. 6. 3. Düzey 3: Yaşantıya Bağlı Çıkarım veya Biçimsel Olmayan Tümdengelim**

Bu düzeyde yer alan öğrenci artık şekil sınıfları arasında bağ kurmasını başarabildiği düzeydir. Şekli özelliklerini kullanarak sınıflar fakat bir çıkarımda bulunamaz. Geometrik bir ispat gözlemlenir ancak bir ispat yapılamaz (Van de Walle, 2004). Örneğin tüm karelerin bir dikdörtgen aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu anlar.

Yıldız'ın (2014) tezinde belirttiği üzere Fuys'a (1988) göre; biçimsel olmayan tümdengelim seviyesinde bulunan bireylerdeki özellikler şu şekildedir:

1. Geometrik bir şekli anlatan minimum özellikleri belirler.
2. Şeklin sınıfı için tanım ve formül tercih edilebilir.
3. Formal olmayan çıkarım yapabilir.

4. Bir ispatın aşamaları ile ilgili konuşabilir.
5. Kendisi de bir ispatı açıklayıp ispatlayabilir.
6. Bir önermenin ve tersinin arasında bulunan farkı informal olarak açıklayabilir.
7. Verilen bilgilerden bir sonuç çıkarıp, mantıksal ilişkileri kullanarak çıkarımı doğrulayabilir.
8. Geometrik şekillerin sınıf özelliklerini bilip, bu özellikleri şekil sınıflarını tanımlamak için kullanabilir.
9. Tümdengimsel ifadeyi anlayıp problem çözümünde kullanabilir.

Bu seviyede yer alan öğrenciler için uygun etkinlik ise:

1. Model ve özellik listesi kullanmak.
2. Çıkarımlar hakkında konuşma etkinliği.
3. Özellikleri bir şekli açıklamak için kullanma ya da istenilen şekli verilen şekiller içinde belirleme.
4. Bir şekil için yeterli ve gerekli şartı belirleme etkinlikleri.
5. Çokgen özellikleri ve çokgenler arasında geçerli zıtlıkları kurma.
6. Çizim ve modelleri, genellemek ve zıt örnekler vermek için kullanmak.
7. Şekilleri içeren hipotez kurma ve test etme etkinliği (Öztürk, 2012).

Bu düzeyde yer alan bireyler 6, 7, 8. sınıfları kapsamaktadır (Altun, 2008).

#### **2. 1. 6. 4. Düzey 4: Sonuç Çıkarma veya Biçimsel Tümdengelim**

Bu düzeydeki en önemli fark öğrencilerin artık ispat yapabilme düzeyine erişmeleridir. Bu ispatları yaparken ise önceden tanımlanmış teorem ve aksiyomlardan faydalanırlar (Olkun& Toluk, 2007).

Düzeğin düşünce üzerine hedefi geometrik nesnelere var olan özellikler arasındaki ilişkilerdir. Şekil özelliklerinin kat ve kat fazlasını araştırabilirler. Aksiyom, teorem ve tanım üzerine soyut bir şekilde çalışabilirler (Van de Walle, 'den aktaran Terzi, 2010).

Yıldız'ın (2014) tezinde belirttiği üzere Fuys'a (1988) göre çıkarım düzeyinde olan bireylerde bulunan özellikler şu şekildedir:

1. Bir teorem ile tersi teoremi arasında bulunan ilişkiyi belirleyip iki teoremi de ispat edebilir.
2. Bir teorem ile ilgili bulunan farklı ispatları açıklayıp karşılaştırmasını yapabilir.
3. Tanım veya postulat değişikliğinde teoremden oluşacak değişimi açıklayabilir.
4. Tanımlanmış terim ve postulatın gerekliliğini anlar.
5. Bir formal tanımın özelliklerini belirleyebilir veya tanımın kendisine denk düşen değerini açıklayabilir.
6. Farklı teoremlerin hangi koşullarda birleştirilebilir olduğuna karar verir.

Bu düzeyde bulunan bireyler ortaöğretim dönemini kapsamaktadır (Altun, 2008).

### **2. 1. 6. 5. Düzey 5: En İleri Dönem veya İlişkileri Görebilme**

Bu düzeyde yer alan birey değişik aksiyomatik sistemler arasında var olan farkları anlar. Öklid geometrisinin aksiyomları, teoremleri, tanımları Öklid-dışı geometrielerde yorumlayıp uygulamalarını yapabilir. Bu sistemleri üzerinde çalışabilir bir alan olarak görebilir (Hoffer, 1981).

Geometri öğrenciler için artık bir bilim halini almıştır.

Yıldız'ın (2014) tezinde belirttiği üzere Fuys'a (1988) göre en ileri dönem düzeyinde olan bireylerde bulunan özellikler şu şekildedir:

1. Farklı aksiyomatik düzenlerde yer alan teoremler üretebilir.
2. Aksiyomatik düzenleri kendi aralarında kıyaslayabilir.

3. Bir aksiyomun yeterliliğini, bağımsızlığını ve farklı bir aksiyoma denkliğini idrak edebilir.
4. Bir matematiksel teorem için uygulama alanı bulabilir.

Bu düzeyde bulunan bireyler lisans veya lisansüstü döneme karşılık gelmektedir (Altun, 2008).

### 2. 1. 6. 6. Düzeylerin Özellikleri

VHGDM' nin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz (Crowley, 1987; Şahin, 2008; Baykul, 2009):

1. Hiyerarşik yapıya sahip olan düzeyler art arda gelmektedirler. Öğrenci ise bu düzeyleri sırası ile geçmek zorundadır. Öğrencinin bir üst düzeye geçmesindeki yegâne şart, bir önceki düzeyi başarı ile tamamlamış olmasıdır. Bu ise bize o düzeydeki geometrik düşünme becerilerini kazandığını gösterir.
2. Bir düzeyden diğerine geçiş için aranan en temel özellik deneyimdir. Bu durum yaşa veya zihinsel gelişime bağlı değildir. Öğretimin niteliğine, öğretim yöntemine ve konuya bağlıdır. Bunlar uygun bir şekilde seçilip gerçekleştirilmezse, düzeyler arasındaki geçişlerde ilerlemenin gecikmesi veya engellenmesi gözlemlenebilir. Ortaokul 3. Sınıf öğrencisi ile lise 2. sınıf öğrencisinin aynı seviyede olma durumu geçirdikleri yaşantı, kazandıkları deneyim ile açıklanabilir.
3. Geometri öğretiminde, öğretmenin kullandığı terminoloji, öğrencilerin bir üst seviyeye geçmelerinde oldukça büyük öneme sahiptir. Öğretmen öğrencilerin düzeylerine uygun bir dil seçmelidir. Örnek verecek olursak; şekillerin tanımları bile düzeyler arasında farklılık göstermektedir. Düzey 1'deki tanım ile düzey 2 deki tanım birbirinden farklıdır. Öğretmenin uygun dil kullanımı ise öğrenciye başarı duygusunu yaşatıp, derse olumlu bakmasını sağlamaktadır.
4. Bir öğrenci bulunduğu düzeyin öğretimini almıyorsa, öğretmenin kullandığı materyal, işlenen konu ve kullanılan dil üst seviyede ise bu öğretim faaliyeti öğrenci için anlamsızdır. Bu durum, uyumlu hale getirildiği takdirde başarı kaçınılmazdır, üst

düzelere geçiş ise kolaydır. Aksi durumda öğrencide ilerleme kaydedilemez, bulunduğu seviyeyi korur.

### 2. 1. 6. 7. Düzeyler Arası Geçiş

VHGDM' de düzeyler arasındaki geçiş olgunluk ve yaştan çok alınan eğitime bağlıdır. Van Hiele da bunun için öğretmenlerin, öğrencilerdeki üst düzeye geçişlerini kolaylaştırması amacıyla bir öğretim planı açıklamıştır. Eğer öğretmen öğrencinin düzeyine uygun bir biçimde öğretim planlaması yapar ise, öğrencide geometrik düşünme düzeyinin gelişimine destek vermiş olur. Van Hiele' nin bu öğretim planına baktığımızda ise; araştırma, yöneltme, netleştirme, serbest çalışma, bütünleştirme şeklinde beş düzey yer almaktadır (Şahin, 2008).

**1)Araştırma:** Bu seviyede, öğrencide var olan geometrik düşünme düzeyi belirlenmeye başlanır. Bunu da öğretmen, öğrencilerin seviyelerine uygun bir şekilde sorular sormaya başlayarak yapar. Sonrasında sembolleri ve kavramları anlatmaya başlar. Bunları yaptıktan sonra materyal kullanımı ile dikkatlerini çeker ve bu süreçten sonra öğretmen öğrencileri gözlemler.

**2)Yöneltme:** İlk evrede uygulanan etkinlikler sonrasında öğretmenin, öğrencilerden yapmasını istediği araştırmalar ışığında seviyelerine uygun yönlendirir ve görevler verir. Bu yönlendirme sayesinde öğrenciler, yeni yapılar keşfeder ve onları öğrenmiş olur. Bu aşamada öğrenci artık cisim ve şekillerin temel özelliklerini yavaş yavaş fark etmeye başladığı evrededir.

**3)Netleştirme:** Öğrenciler, netleştirme düzeyinde önceki aşamalardaki tecrübelerine dayanarak, belirlenen bir konu ile ilgili düşüncelerini ifade edip, kendi aralarında tartışabilirler. Öğretmenin bu aşamadaki görevi ise konuyla alakalı terimleri tanıtmaktır ve bununla birlikte uygun ve doğru bir terminoloji kullanmalarına rehberlik etmektir. Ayrıca öğretmenin, bir konu hakkında ilgi uyandırması ve münakaşa ortamı oluşturması da oldukça önemlidir.

**4)Serbest Çalışma:** Bu düzeyde öğrencilerden beklenen; fazla aşamalı problemler ve başka çözüm yolları ile uğraşmalarıdır. Öğrencilerin kendilerine ait, özgün çözüm yolları bularak deneyim kazanmaları ön görülür.

**5)Bütünleştirme:** Bu düzey artık öğrencinin öğrendiklerini analizleyip sentezlediği bir aşamadır. Öğrencinin zihninde, yeni bir şemanın oluştuğu ve öğrendiklerini içselleştirdiği düzeydir. Öğretmen ise, sorular sorarak öğrencinin hangi düzeyde olduğunu anlamaya çalışır ve sorular aracılığı ile de öğrencinin konuyu kendince özetleyerek sorulara yanıt vermesine fırsat tanıdığı evredir (Şahin, 2008).

### **2. 1. 7. Van Hiele Geometrik Düşünme Kuramı Üzerine Yapılmış Olan Çalışmalar**

Usiskin (1982) tarafından yapılan araştırma Van Hiele Kuramı üzerine yapılmış en önemli araştırmalardan biridir. Araştırmada 13 lisedeki 2700 10. sınıf öğrencisiyle çalışılmıştır. Öğrencilere 2 tane test uygulanmıştır. Biri Van Hiele testi bununla öğrencilerin geometri düzeyleri belirlenmiş diğeri ise başarı testidir bununla da geometrideki başarıları ölçülmüştür. Usiskin, elde ettiği bulgular sonucunda çoğu 10. sınıf öğrencisinin düzey 2 (analiz) ve düzey 1 (görselleştirme) seviyelerinde kaldığını ve bu öğrencilerin üniversite geometrisine hazır olmadığı kanısına varmıştır.

Senk (1983), “İspat Yapabilme Başarısı ve Ortaokul Öğrencilerinin Van Hiele Düzeyleri” isimli çalışmasında bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1520 kişinin katılım gösterdiği bu araştırmada öğrencilerin ispat yapabilme yeteneklerinin düşük olduğu görülmüş olup, Van Hiele testinin bu becerinin artmasında kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Burger ve Shaughnessy (1986), “Geometride Van Hiele Düzey Gelişiminin Temel Özellikleri” adlı çalışmalarına 45 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere şekil çizme, tanıma ve sınıflama gibi etkinlikleri uygulanmış. Araştırma sonucunda Van Hiele düzeylerinin, öğrencilerin sahip olduğu geometri seviyelerini belirlemede oldukça etkili ve yararlı olduğu saptanmıştır. Ayrıca geometri düşünme düzeyi farklılık gösteren öğrencilerin seviyelerine göre daha farklı davranışlar sergilediklerine değinilmiştir.

Şahin (2008), yaptığı çalışmasında sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmenliği adaylarının Van Hiele geometri düşünme düzeylerini ölçmüştür. 186 kişinin katılmış olduğu bu çalışmada Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre ilk dört düzeye ait veriler ortaya çıkmıştır. Bu araştırmadan çıkarılan sonuç ise mesleki deneyimin, Van Hiele geometri düşünme düzeylerine katkısı olmadığıdır.



Karapınar (2017), 8. sınıfta bulunan 161 öğrenciye geometrik cisimler konusunu kapsayan başarı testiyle Van Hiele geometrik başarı testini uygulayıp arasındaki ilişkiyi karşılaştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre her iki testten de alınmış bulunan puanlar arasında güçlü bir ilişki saptanmış olduğu, çoğu öğrencinin ise geometrik düşünme düzeyi seviyesi olması gerekenden de aşağı seviyede çıkmıştır. Cinsiyet açısından değerlendirecek olursak kızlar lehine fark gözlemlenmiştir. Araştırmanın gerçekleştiği üç okulda ise anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

Demir (2019), 7. sınıfta bulunan 157 öğrenci ile gerçekleştirdiği çalışmada çember ve daire konusunu kapsayan başarı testi ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testini uygulayıp arasındaki ilişkiyi karşılaştırmıştır. Edinilen verilere göre öğrencilerin Van Hiele seviyeleri beklenen seviyenin altında çıkmış olup cinsiyet faktörüne baktığımızda ise anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Çember ve daire başarı testinden elde edilen sonuçlara göre ise testin uygulandığı üç okul arasında puan bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı gözlemlenmiştir.

Duatepe'nin (2004) yapmış olduğu bu araştırma drama yoluyla geometri öğretiminin öğrenci başarısına ve Van Hiele düzeylerine etkisini içermektedir. 7. sınıf öğrencilerini kapsayan bu çalışma deney ve kontrol grubu şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna geleneksel metotlarla eğitim verilirken deney grubuna drama yoluyla öğretim metodu uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre ise deney grubunun lehine anlamlı bir farka rastlanılmıştır.

Yiğiter (2019), 7. sınıfta bulunan 160 öğrencinin katılım gösterdiği bu çalışmada dörtgenler konusundaki başarı testi ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi uygulanmış olup aralarındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin olması gereken seviyeden daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Yapılan her iki testin puanları arasında ise orta seviyede ilişkiye rastlanmıştır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3. 1. Araştırma Modeli

8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin dönüşüm geometrisi konusundaki bilgileriyle ilişkisini inceleyen bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama modeli uygulanmıştır. Ayrıca ilişkisel modellemeden de yararlanılmıştır.

#### 3. 2. Çalışma Grubu

Bu çalışmada okullar seçilirken seçkisiz olmayan örnekleme çeşitlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. “Uygun örnekleme, zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden oluşmasıdır.” (Büyüköztürk, 2007)

Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde, Erzincan ilinin İliç ilçesinde bulunan, MEB’ e bağlı iki ortaokuldaki 8. sınıf öğrencileri üzerinde araştırma yapılarak oluşturulmuştur. Bu ilçede başka ortaokul yoktur. Erzincan’ın İliç ilçesinde Anagold Madencilik Ortaokulunda üç şubede, toplamda 68 öğrenci, İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulunda bir şubede toplam 20 öğrenci olmakla beraber toplamda 88 öğrencinin katılımı ile bu araştırma yürütülmüştür. Araştırma da toplam 45 Kız, 43 Erkek öğrenci bulunmaktadır. Bu okullarda bulunan öğrenci ailelerinin sosyal, kültürel ve ekonomik bakımından çeşitlilik gösterdiği bilinmektedir.

Araştırmada 7. alt problemde bulunan “Van Hiele geometrik düşünme seviyesi farklı olan öğrencilerin, dönüşüm geometrisine verdiği cevaplar nasıldır?” sorusu ile alakalı olan bulguları oluştururken amaçlı örnekleme çeşitlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme uygulanmıştır. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri farklı olan 4 öğrenci seçilmiştir.

#### 3. 3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verileri elde etmek için dönüşüm geometrisi başarı testiyle Van Hiele geometri testi kullanılmıştır.

### 3. 3. 1. Van Hiele Geometri Testi

8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme seviyesini tespit etmek için Usiskin (1982) tarafınca geliştirilen ‘Van Hiele Geometri Testi’ (Ek-1) uygulanmıştır. Duatepe (2000) tarafından bu testin Türkçeye uyarlanmasıyla beraber güvenilirlik ile geçerlik çalışmaları da yapılmış bulunmaktadır.

İçinde 25 soru barındıran Van Hiele testinde her düzeyi kapsayan 5 soru vardır. Araştırma 8. sınıf öğrencilerini kapsadığı için Van Hiele geometri testinde seviyelerini barındıran ilk 15 soruyu kullanarak bu öğrencilerin geometrik düşünme seviyeleri hesaplanmıştır.

Van Hiele geometri testindeki düzeylerin çoğu araştırmada 0-IV çoğu araştırmada ise I-V şeklinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Biz bu araştırmada bu yüzden I-V şeklinde sınıflayacağız. Çünkü hiçbir düzeyde bulunmayan öğrenciler için düzey 0 kabul edilecektir. Bu tür öğrenciler için yani 0. düzey olarak kabul ettiklerimiz için I-V sınıflaması daha kullanışlı şekildedir (Senk, 1989, akt: Karapınar, 2017).

Öğrencilerin Van Hiele geometri testindeki düşünme düzeylerinin tespitindeki ölçütlere göre çeşitlilik göstermektedir. Her düzeydeki mevcut 5 sorudan bazı çalışmalara göre en az üçü bazı çalışmalara göre de dördüne doğru yanıt veren öğrencinin o seviyeye ait olduğu varsayılmıştır. Bu ölçütlerden hangisinin kullanılacağı ise kontrol altında tutulmak istenilen hata çeşidine göre farklılık göstermektedir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin buldukları düzeyin alt seviyesinde çıkması istenmeyip bunu önlemek için 5 sorudan 3’ünü doğru cevaplamaları, buldukları düzeyin üst seviyesinde çıkması istenmeyip bunu önlemek için ise 5 sorudan 4’üne doğru yanıt vermeleri istenilir (Usiskin, 1992; akt: İlhan 2011). Bu araştırmada 5 soruluk bölümlerden en az 3’üne doğru yanıt verilmiş olması koşulu bulunmaktadır. Düzeylerin hiyerarşik olmasından kaynaklı bir düzeyde bulunan 5 sorudan 3’ünü doğru cevaplandırmayan bir öğrencinin bir üst düzeye geçemeyeceği kuralına sadık davranılmıştır.

Van Hiele geometri testinde bulunan soruların özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 3. 1. Van Hiele geometri testinde yer alan soruların özellikleri

Sorular	Düzeyler	Sorulara ait özellikler
1-5	Düzyey 1	Görsel şekilleri içerir. Öğrenciler şekle bakarak görüntüsünden şekli tanıyıp tanımadıklarını belirlemek amaçlanmıştır.
6-10	Düzyey 2	Görsel şekillerin özellikleri ile ilgili olup öğrencilerin bu özellikleri bilip bilmediklerini anlamayı sağlar. Öğrencilerin şekiller arasındaki bağları fark edemediklerini belirlemeye olanak tanır. Bu düzeydeki sorulara doğru cevap veren öğrencilerin aynı zamanda aksiyomlar ve tanımlar hakkında da bilgiye sahip oldukları ispatlanmıştır.
11-15	Düzyey 3	Geometriye özgü muhakeme ve mantıksal çıkarımları içeren sorular mevcuttur. Bu sorularda öğrencilerin bir ispatı yazma ve anlama seviyesine sahip olup olmadıklarını anlamayı sağlar.
16-20	Düzyey 4	Öklid ve Öklid dışı geometride öğrencilerin akıl yürütme becerisini belirlemek amacıyla uygulama bulmuştur.
21-25	Düzyey 5	

**Kaynak:** Altun, 2018, s.163

### 3.3.2. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi

Öğrencilerin dönüşüm geometrisi konusundaki geometrik becerilerini ölçmek için 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi kullanıldı (Bkz. Ek-2). Sorular MEB 2018-2019 eğitim öğretim yılının dönüşüm geometrisi konusunun sahip olduğu kazanımları kapsamaktadır. 8. sınıf matematik programında bulunan dönüşüm geometrisi konusuna ait kazanımlar ise şöyledir:

1. “Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.
2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.

3. Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur” (MEB, 2018, s. 74-75).

Kazanımların içerikleri farklı yoğunlukta olduğundan dolayı dönüşüm geometrisi başarı testinde her kazanımdan farklı sayıda soru ile test edilmiştir. Kazanımlar sıra ile değil karışık şekilde dizilmiştir. Başarı test sorularının yukarıdaki kazanım numaralarına göre dağılımı aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 3. 2. Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım Numaraları	Sorular
1	1,2,3,4,5,6,9,10,11
2	12,13,14,15,18,19
3	7,8,16,17,20

Kazanımlar özellikle 2. düzey ile ilgili olduğundan, soruların çoğu 2. düzeyden sorulmuştur. Kazanımlardan 4. ve 5. düzeye ait soruların bulunmaması sebebi ile bu düzeyleri içeren sorular yer almamıştır. Van Hiele düzeylerine göre dönüşüm geometrisi başarı testinde bulunan soru numaraları Tablo 3. 3’te belirtilmiştir.

Tablo 3. 3. Soruların Van Hiele Düzeylerine Göre Dağılımı

Van Hiele Düzeyleri	Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Soru Numaraları
Düzyey 1	10,15
Düzyey 2	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,16,17,18
Düzyey 3	14,19,20

Testin kapsam geçerliliği için 1 uzman 4 öğretmen görüşüne başvurulmuş olup, bu doğrultuda görüşü alınan kişilerin, testin içeriğindeki kazanımların ölçülebilecek düzeyde olduklarını belirtmişlerdir.

Testin yapı geçerliliğine bakmak için Van Hiele geometri testiyle dönüşüm geometrisi başarı testi arasında Pearson korelasyon katsayısına bakılmıştır ve analiz sonucunda 0,70 olarak hesap edilmiştir. Elde edilen sonuca göre, kullanılan geometri testinin amaca uygun olduğu söylenebilir.

Testin güvenilirliği ile alakalı da Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır ve değeri 0,625 bulunmuştur. Cronbach Alpha katsayısı 0,61 ile 0,80 arasında ise bu değere göre testin güvenilir olduğu söylenebilir (Özdamar, 1997).

### 3. 4. Veri Toplama Süreci

Çalışma esnasından öğrencilere dönüşüm geometrisi başarı testi ile Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan bu testler için yetkili mercilerden gerekli izin belgeleri temin edilmiştir (Bkz. Ek-3). Testin uygulandığı okullardaki 8. sınıf öğrencilerine 20 sorudan oluşan Dönüşüm Geometri testi ile 15 sorudan oluşan Van Hiele geometri başarı testi farklı günlerde farklı ders saatlerinde uygulanmıştır. Verilen sürenin bitmesi ile birlikte testler öğrencilerden alınmıştır.

### 3. 5. Verilerin Analizi

Van Hiele geometri testi ile Dönüşüm Geometrisi başarı testinden elde edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin doğru yanıt vermiş oldukları sorular için 1, boş ve yanlış yanıt vermiş oldukları sorular için ise 0 olacak biçimde kodlanarak analiz yapılmıştır. Bulguları analiz etme sürecinde betimsel istatistiksel verilerden; ortalama, frekans, standart sapma ve yüzde tablolarından faydalanılmıştır.

Van Hiele geometri testi ile dönüşüm geometrisi testinin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için çarpıklık (skewness) katsayısı, kendi standart hatasına bölünerek bir hesaplama yapılması sonucunda bulunmuştur. Dönüşüm geometrisi başarı testinin çarpıklık katsayısı 0,442 ve standart hatası 0,257 olup standartlaştırılmış değeri  $0,442/0,257 = 1,72$  olup Van Hiele geometri testinin standart hatası 0,257 ve çarpıklık katsayısı 0,104 olup standartlaştırılmış değeri  $0,104/0,257 = 0,40$  elde edilmiştir. Bulunan bu sonuçlar Z tablosuna bakılarak normal dağılım gösterip gösterilmediği değerlendirilmiştir. Z tablo değerlerine göre %5 anlamlılık seviyesinde -1,96 ile +1,96 arasında bulunan sonuçlar normal dağılım göstermektedir ("Sakarya Üniversitesi", t.y). Testlerin standartlaştırılmış sonuçları bu aralıkta yer aldığı için bu testlerdeki verilerin

normal dağılımda bulunduğunu söyleyebiliriz. Normal dağılım gösteren veriler için parametrik testler uygulanabilir demektir. Parametrik testlerden analiz için Bağımsız Gruplar t testi uygulama bulmuştur.



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bulgular kısmında, yapılan çalışmanın alt problemlerinin irdelenmesi ve elde edilen veriler hakkında yapılmış olan yorumlar yer almaktadır.

#### 4. 1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt probleminde “8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testi sonuçlarına göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ne seviyededir?” sorusu yanıtlanmıştır. Çalışmanın gerçekleştiği iki okuldan sağlanmış olan veriler Tablo 4. 1, Tablo 4. 2, çalışma grubunun tümünden sağlanmış olan veriler ise Tablo 4. 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. 1. İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
0. Düzey (Hiçbir seviyeye ait olmayan)	2	10
1. Düzey (Görselleştirme)	12	60
2. Düzey (Analiz)	6	30
3. Düzey (İnformal Çıkarım)	0	0
Toplam	20	100

Tablo 4. 1.’den İbrahim Çeçen İmam Hatip ortaokulundaki öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden en fazla sahip oldukları düzey %60 ile görselleştirme düzeyi olduğu çıkarımı yapılabilir. Bunun yanı sıra informal çıkarım düzeyine sahip öğrenci bulunmamaktadır. İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokul öğrencileri, ortaokul



öğrencilerinin ulaşması gerektiği varsayılan informal çıkarım seviyesine ulaşamadıkları görülmektedir.

Tablo 4. 2. Anagold Madencilik Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

<b>Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri</b>	<b>Frekans (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
0. Düzey (Hiçbir seviyeye ait olmayan)	6	8,8
1. Düzey (Görselleştirme)	40	58,8
2. Düzey (Analiz)	15	22,0
3. Düzey (İnformel Çıkarım)	7	10,3
Toplam	68	100

Tablo 4. 2.'de Anagold Madencilik Ortaokulundaki öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden en fazla sahip oldukları düzey %58,8 ile görselleştirme düzeyi olduğu açıkça görülmektedir. İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulunun yanı sıra Anagold Madencilik Ortaokulunda informal çıkarım düzeyine sahip öğrenci sayısı az da olsa bulunmaktadır. Bu okulumuzda da öğrencilerin büyük çoğunluğunun beklenen düzeye ulaşamadıkları görülmüştür.

Tablo 4. 3. Araştırma Grubunun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri

<b>Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri</b>	<b>Frekans (f)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
0. Düzey (Hiçbir seviyeye ait olmayan)	8	9,1
1. Düzey (Görselleştirme)	52	59,1
2. Düzey (Analiz)	21	23,9
3. Düzey (İnformel Çıkarım)	7	8,0
Toplam	88	100

Tablo 4. 3.'e baktığımız zaman araştırma grubumuzdaki 88 öğrencinin en fazla sahip olduğu düzey %59,1 ile görselleştirme düzeyidir. En az sahip olunan düzey ise %8 ile

informal çıkarım düzeyi olduğu söylenebilir. Ortaokul öğrencilerinin ulaşması istenilen 3. düzeye, 88 kişiden sadece 7 tanesi ulaşmıştır. Bu da bize çalışma grubumuzdaki öğrencilerin beklenen düzeyin altında kaldığını gösterir.

#### 4. 2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde ise ‘8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testinden ve dönüşüm geometrisi başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?’ sorusu yanıtlandırılmıştır. Dönüşüm geometrisi başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasındaki ilişkiyi hesaplamak için Pearson korelasyon testinden faydalanılmıştır.

Bu iki test arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi sonucuna göre 0,70 olarak hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı değerinin yorumuna göre 0,70-1,00 aralığında ise hesapladığımız sonuç, bu iki test arasında yüksek düzeyde ilişki olduğuna değinilebilir (Büyüköztürk, 2007). Bu ise dönüşüm geometrisi başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasında pozitif yönde yüksek anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermiş olur.

#### 4. 3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt probleminde ‘Okullar arasında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’ sorusuna yanıt aranmıştır. Bu alt problem için ilk olarak iki farklı ortaokuldaki öğrencilerin Van Hiele geometri testinde yapmış oldukları minimum ile maksimum doğru sayıları ile aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır ve Tablo 4. 4 ‘te bu verilere yer verilmiştir.

Tablo 4. 4. Okulların Van Hiele geometri testi betimsel analiz sonuçları

	N	$\bar{X}$	SS	Standart Hata	Minimum Doğru Sayısı	Maksimum Doğru Sayısı
İbrahim						
Çeçen İmam	20	5,90	1,65	0,37	3	9
Hatip						

Tablo 4.4. Devamı

<b>Anagold</b>	<b>68</b>	<b>6,21</b>	<b>2,14</b>	<b>0,26</b>	<b>2</b>	<b>11</b>
<b>Madencilik</b>						
Toplam	88	6,14	2,04	0,22	2	11

Tablo 4. 4'deki değerlere bakıldığında İbrahim Çeçen İmam hatip Ortaokulundaki öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 5,90 olup öğrencilerinin minimum 3 maksimum 9 doğruları mevcuttur. Anagold Madencilik Ortaokulundaki öğrencilerin ortalamaları 6,21 olup sahip olunan minimum doğru sayısı 2, maksimum doğru sayısının 11 olduğu görülmektedir. En düşük ve en yüksek doğru sayıları Anagold Madencilik Ortaokuluna aittir.

Varyansların homojen dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Levene's testi uygulanmış olup analizden elde edilen değerler Tablo 4. 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4. 5. Okulların Van Hiele geometri testine göre Levene's testi analiz sonuçları

	<b>Levene</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>P</b>
	<b>İstatistik</b>			
<b>Van Hiele</b>				
<b>Geometri Testi</b>	1,86	1	86	0,177
<b>Toplam Puan</b>				

Tablo 4. 5'teki Levene's testi analiz sonuçlarına göre  $p=0,177>0,05$  olduğu için varyansların homojen dağılım gösterdiği görülmektedir.

Van Hiele düzeyleri bakımından okullar arasında bir farklılık olup olmadığını görmek için Bağımsız gruplar t testi kullanılmış olup analizden elde edilen değerler Tablo 4. 6'da verilmiştir.

Tablo 4. 6. Okullar arasındaki Van Hiele düzeylerine ilişkin Bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları

Bağımsız Gruplar t Testi							
	Okul	N	$\bar{X}$	SS	Standart		
					Hata Ortalaması	T	Sig.(p)
Van Hiele Geometri Testi	Anagold Madencilik O.O	68	6,21	2,14	0,26	0,589	0,558
	İbrahim Çeçen İ.H.O	20	5,9	1,65	0,37		

Tablo 4. 6'ya göre Anagold Madencilik Ortaokulu ile İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulu arasında Van Hiele düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p = 0,558 > 0,05$ ).

#### 4. 4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt probleminde 'Okullar arasında dönüşüm geometrisi başarı testi açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?' sorusuna yanıt aranmıştır. Bu kısımda ilk olarak iki farklı ortaokuldaki öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testinde yapmış oldukları minimum ile maksimum doğru sayıları ile aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır ve Tablo 4. 7'de bu veriler yer almaktadır.

Tablo 4. 7. Okulların dönüşüm geometrisi başarı testinin betimsel analiz sonuçları

N	$\bar{X}$	SS	Standart Hata	Minimum Doğru Sayısı	Maksimum Doğru Sayısı
---	-----------	----	---------------	----------------------	-----------------------

**Tablo 4. 7. Devamı**

<b>İbrahim</b>						
Çeçen İmam	20	9,6	2,92719	0,65454	5	16
<b>Hatip</b>						
Anagold	68	10,3	3,50955	0,42560	4	19
Madencilik						
<b>Toplam</b>	<b>88</b>	<b>10,1</b>	<b>3,38160</b>	<b>0,36048</b>	<b>4</b>	<b>19</b>

Tablo 4. 7'deki değerlere bakıldığında İbrahim Çeçen İmam hatip Ortaokulundaki öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testi ortalamaları 9,6 olup öğrencilerinin minimum 5 maksimum 16 soruya doğru cevapları mevcuttur. Anagold Madencilik Ortaokulundaki öğrencilerin ortalamaları 10,3 olup sahip olunan minimum doğru sayısı 4, maksimum doğru sayısının 19 olduğu görülmektedir. En düşük ve en yüksek doğru sayıları Anagold Madencilik Ortaokuluna aittir.

Varyansların homojen dağılımlı olup olmadığını anlamak için Levene's testi uygulanmış olup sonuçlara Tablo 4. 8'de yer verilmiştir.

Tablo 4. 8. Okulların dönüşüm geometrisi başarı testine göre Levene's testi analiz sonuçları

	<b>Levene İstatistik</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>P</b>
<b>Dönüşüm Geometrisi Testi</b>	0,868	1	86	0,354
<b>Toplam Puan</b>				

Tablo 4. 8'deki Levene's testi analiz sonuçlarına göre  $p = 0,868 > 0,05$  olduğu için varyansların homojen dağılım gösterdiği görülmektedir.

Dönüşüm geometrisi başarı testi bakımından okullar arasında bir farklılık olup olmadığını görmek için Bağımsız gruplar t testi kullanılmış olup sonuçları Tablo 4.9'da yer almaktadır.

Tablo 4. 9. Okullar arasındaki dönüşüm geometrisi başarı testine ilişkin Bağımsız gruplar t testi analiz sonuçları

<b>Bağımsız Gruplar t Testi</b>							
	Okul	N	$\bar{X}$	SS	Standart		
					Hata Ortalaması	t	Sig.(p)
Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi	Anagold Madencilik O.O	68	10,3	3,51	0,43	0,771	0,443
	İbrahim Çeçen İ.H.O	20	9,6	2,93	0,65		

Tablo 4. 9'a göre Anagold Madencilik Ortaokulu ile İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulu arasında dönüşüm geometrisi başarı testi bakımından anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir ( $p = 0,443 > 0,05$ ).

#### 4. 5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın beşinci alt probleminde '8. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?' sorusuna yanıt aranmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dağılım sonuçları Tablo 4. 10'da verilmiştir.

Tablo 4. 10. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dağılım sonuçları

<b>Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri</b>	<b>Kız</b>	<b>Erkek</b>
Düzye 0 (Hiçbir düzyeye ait olmayan)	5	3
Düzye 1 (Görselleştirme)	27	25
Düzye 2 (Analiz)	11	10
Düzye 3 (İnformal Çıkarım)	4	3
Toplam	45	43

Tablo 4. 10'a baktığımızda kız öğrencilerin en az sahip olduğu düzeyin 4 öğrenci ile informal çıkarım düzeyi olduğu ve bunu 5 öğrenci ile hiçbir düzeye ait olmayan öğrencilerin takip ettiğini, 27 öğrenci ile de en fazla görselleştirme düzeyinde olduklarını görmekteyiz. Öte yandan erkek öğrencilerde ise durumun çokta farklı olduğunu söyleyemeyiz. Erkek öğrencilerde de en az sahip olunan düzeyin 3 öğrenci ile hem hiçbir düzeye ait olmayan hem de informal çıkarım düzeyi olduğunu, 25 öğrenci ile de en fazla görselleştirme düzeyinde olduklarını söyleyebilir. Van Hiele düzeyleri bakımından kız ve erkek öğrencilerin arasında bir farklılık olup olmadığını görmek için Bağımsız gruplar t testi kullanılmış olup sonuçlar Tablo 4. 11'de yer almaktadır.

Tablo 4. 11. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi sonuçlarının Bağımsız Gruplar t Testi analiz sonuçları

Bağımsız Gruplar t Testi							
	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Standart Hata Ortalaması	t	Sig.(p)
Van Hiele Geometri Testi	Kız	45	6,18	2,17	0,32		
Toplam Puan	Erkek	43	6,09	1,91	0,29	0,194	0,846

Tablo 4. 11'e göre Van Hiele geometri testi ortalamaları kız öğrencilerin 6,18 iken erkek öğrencilerin 6,09 olup bu iki değer birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Bağımsız gruplar t testinin analiz sonuçlarına göre kız ve erkek öğrenciler arasında Van Hiele düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p = 0,846 > 0,05$ ).

#### 4. 6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın altıncı alt problemde '8. sınıf kız ve erkek öğrencilerin dönüşüm geometrisi testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?' sorusuna yanıt aranmıştır. Dönüşüm geometrisi başarı testi bakımından kız ve erkek öğrenciler arasında bir farklılık olup olmadığını görmek için Bağımsız gruplar t testi kullanılmış olup analiz sonuçları Tablo 4. 12'de verilmiştir.

Tablo 4. 12. Kız ve erkek öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testi sonuçlarının Bağımsız Gruplar t Testi analiz sonuçları

Bağımsız Gruplar t Testi							
	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	Standart		
					Hata	t	Sig.(p)
Ortalaması							
Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi Toplam Puan	Kız	45	10,07	3,41	0,51	-0,133	0,895
	Erkek	43	10,16	3,39	0,52		

Tablo 4. 12'ye göre dönüşüm geometrisi başarı testi ortalamaları kız öğrencilerin 10,07 iken erkek öğrencilerin 10,16 olup bu iki değer birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Bağımsız gruplar t testinin analiz sonuçlarına göre kız ve erkek öğrenciler arasında dönüşüm geometrisi başarı testi bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p = 0,895 > 0,05$ ).

#### 4. 7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın yedinci alt probleminde 'Van Hiele geometrik düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin, dönüşüm geometrisi başarı testine verdiği cevaplar arasındaki ilişki nedir?' sorusuna yanıt aranmış olup bu ilişkiyi detaylı bir biçimde incelemek amaçlanmıştır.

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri farklı olmak şartı ile hiçbir düzeye ait olmayan öğrencilerden 1 kişi, görselleştirme düzeyinde olanlardan 1 kişi, analiz düzeyinde olanlardan 1 kişi ve informal çıkarım düzeyinde olanlardan 1 kişi seçilmiştir. Bu seçilen öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarı testine göre yanlış ve doğruları incelenmiş olup bulunan veriler alt başlıklarda açıklanmıştır.

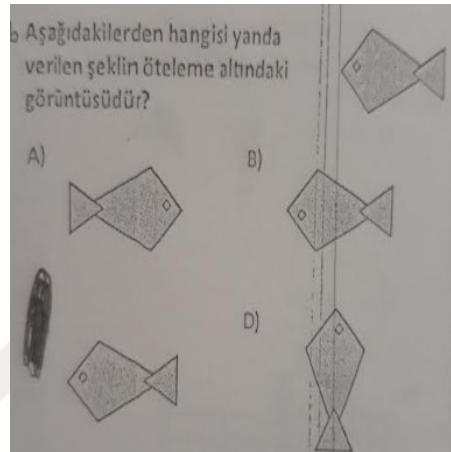
##### 4. 7. 1. Düzey 0'da Bulunan Öğrenci Cevapları

0.düzeye sahip olan bu öğrenci, Van Hiele geometri testindeki birinci kısımdaki 5 sorudan 2'sine doğru yanıt vererek 0. düzeye (hiçbir düzeye ait olmayan) kalıp bir üst düzeye çıkamamıştır. Dönüşüm geometrisi başarı testinde ise bu testte bulunan 1. düzeydeki



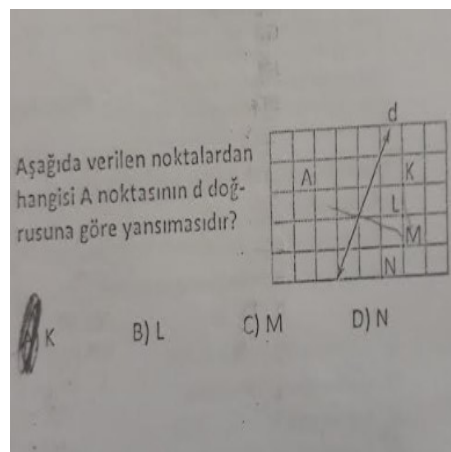
soruların 1'ine, 2. düzeydeki soruların 3'üne doğru yanıt vererek toplamda 4 soruya doğru yanıt vermiştir.

Öğrencinin dönüşüm geometrisi başarı testine vermiş olduğu doğru ve yanlış yanıtlardan bazıları aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.



Şekil 4. 1. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 1. düzey sorusu

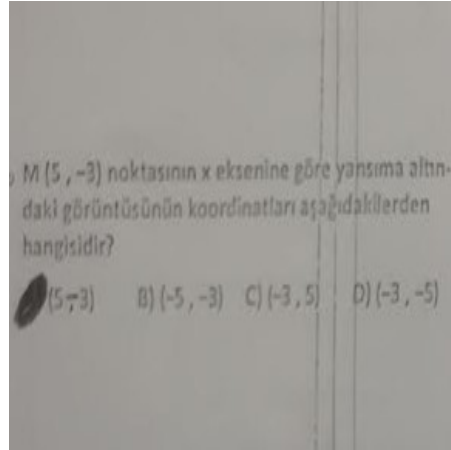
Şekil 4. 1'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 10. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 1. düzeye (görselleştirme) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen şeklin öteleme altındaki görüntüsünün bulunması beklenmektedir ve öğrencinin bu soruya doğru yanıt verdiği görülmüştür.



Şekil 4. 2. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu 1. düzey sorusu

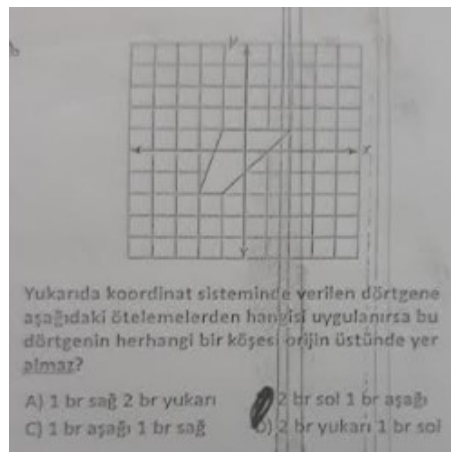
Şekil 4. 2'ye baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 15. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 1. düzeye (görselleştirme) karşılık gelmektedir. Bu soruda

noktanın doğruya göre simetriği istenmiş olup öğrenci tarafından ‘K’ harfi işaretlenerek bu soruya yanlış yanıt verilmiştir.



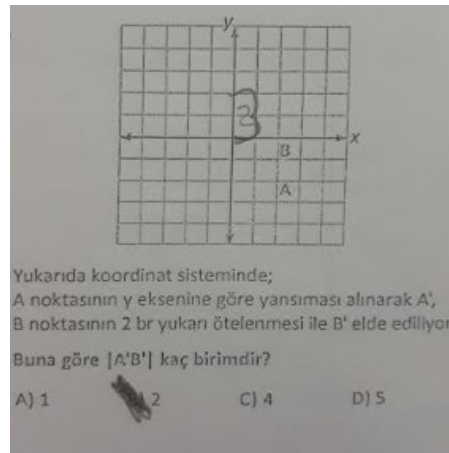
Şekil 4. 3. Öğrencinin doğru yanıtlanmış olduğu 2. düzey sorusu

Şekil 4. 3'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 12. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda bir noktanın x eksenine göre yansıması altındaki görüntü istenmiş ve öğrenci verilen noktanın ordinatının işaretinin değişeceğini bilip bu soruya doğru yanıt vermiş olduğu görülmüştür.



Şekil 4. 4. Öğrencinin yanlış yanıtlanmış olduğu 2. düzey sorusu

Şekil 4. 4'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 17. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda dörtgenin ötelenip köşelerinin orijine geldiği durumların bulunması istenmiş olup öğrenci tarafından '2 birim sol 1 birim aşağı' işaretlenerek bu soruya yanlış yanıt verilmiştir.



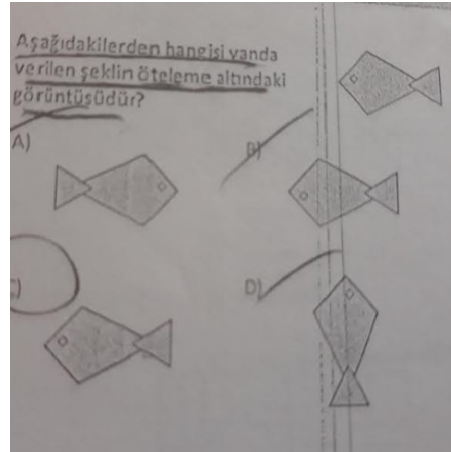
Şekil 4. 5. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 5'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 19. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 3. düzeye (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen noktalardan birinin yansıması diğerinin ötelenmesi ile oluşan doğru parçasının uzunluğunun bulunması istenmiş olup öğrenci tarafından '2' işaretlenerek bu soruya yanlış yanıt verilmiştir.

#### 4. 7. 2. Düzey 1'de Bulunan Öğrenci Cevapları

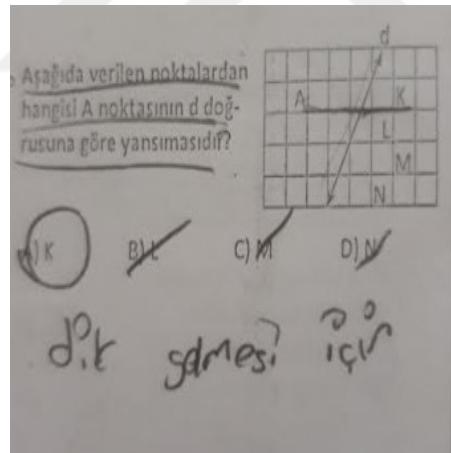
1.düzeye sahip olan bu öğrenci, Van Hiele geometri testindeki birinci kısımdaki 5 sorudan 3'üne doğru yanıt vererek 1. düzeye (görselleştirme) erişmiş ve ikinci kısımdaki 5 sorudan 1 'ine doğru yanıt vererek bir üst mertebeye erişememiştir. Dönüşüm geometrisi başarı testinde ise bu testte bulunan 1. düzeydeki soruların 1'ine, 2. düzeydeki soruların 9'una, 3. düzeydeki soruların 1'ine doğru yanıt vererek toplamda 11 soruya doğru yanıt vermiştir.

Öğrencinin dönüşüm geometrisi başarı testine vermiş olduğu doğru ve yanlış yanıtlardan bazıları aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.



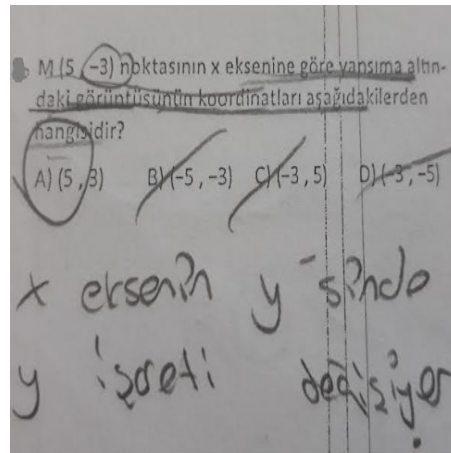
Şekil 4.6. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 1. düzey sorusu

Şekil 4. 6'ya baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 10. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 1. düzeye (görselleştirme) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen şeklin öteleme altındaki görüntüsünün bulunması istenmiş ve öğrencinin bu soruya doğru yanıt vermiş olduğu görülmüştür.



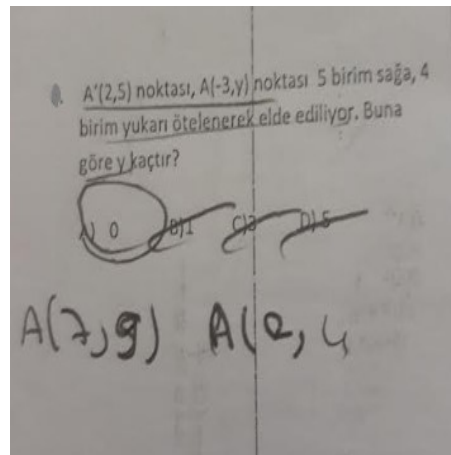
Şekil 4. 7. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu 1. düzey sorusu

Şekil 4. 7'ye baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 15. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 1. düzeye (görselleştirme) karşılık gelmektedir. Bu soruda noktanın doğruya göre simetriği istenmiş olup öğrencinin oluşacak görüntünün nasıl bulunacağını bilmesine rağmen 'K' harfi işaretlenerek bu soruya yanlış yanıt verilmiş olmaktadır.



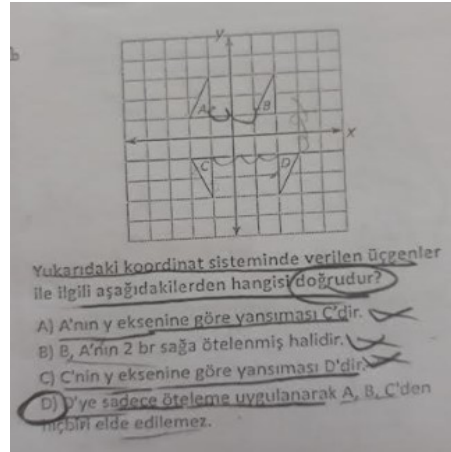
Şekil 4. 8. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 2. düzey sorusu

Şekil 4. 8'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 12. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda bir noktanın x eksenine göre yansıması altındaki görüntü istenmiş ve öğrenci verilen noktanın ordinatının işaretinin değişeceğini bilip bu soruda doğru yanıt verdiği görülmüştür.



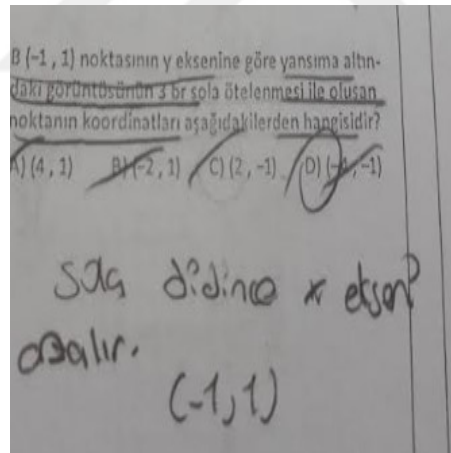
Şekil 4. 9. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu 2. düzey sorusu

Şekil 4. 9'a baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 5. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda bir noktanın, verilen sayılara göre ötelenmesinde oluşan görüntüsü verilir noktanın ordinatının bulunması istenmiştir. Öğrencinin bu soruda yanlış yanıt verdiği görülmüştür.



Şekil 4. 10. Öğrencinin doğru yanıtlanmış olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 10'a baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 20. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 3. düzeye (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda koordinat sisteminde verilen üçgenler ile ilgili doğru bilgiye ulaşması istenmiş olup öğrencinin bu soruda doğru yanıt verdiği görülmüştür.



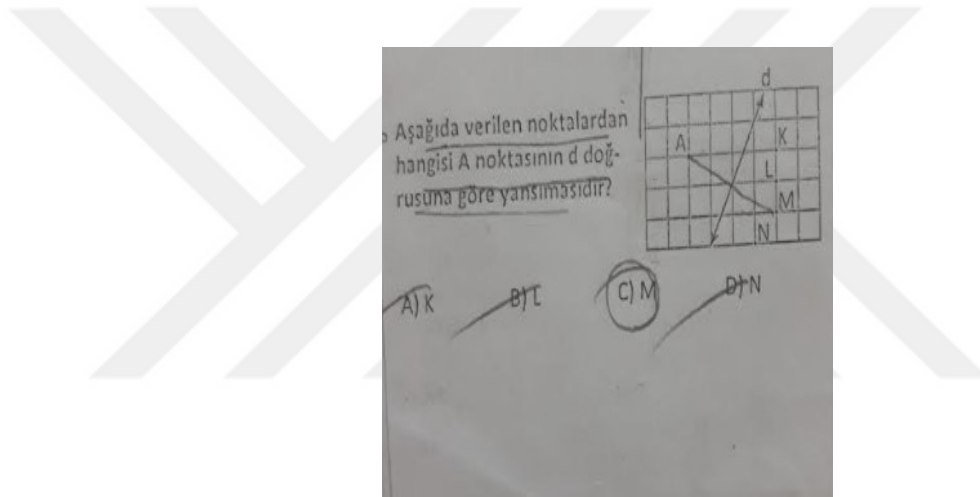
Şekil 4. 11. Öğrencinin yanlış yanıtlanmış olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4.11'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 14.sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 3. düzeye (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen noktanın y ekseni altındaki görüntüsünün ötelenmesi istenmiş olup öğrenci soruyu çözecek bilgiye sahip olmasına rağmen bu soruya yanlış yanıt vermiştir.

### 4. 7. 3. Düzey 2’de Bulunan Öğrenci Cevapları

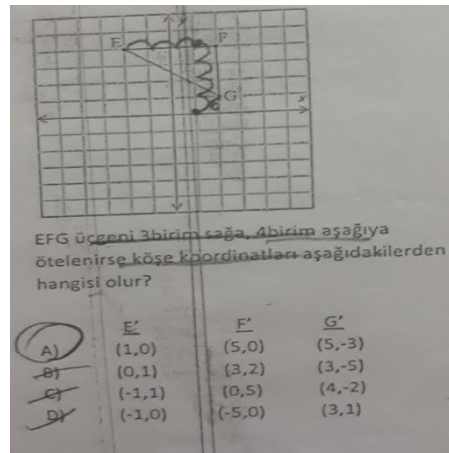
2. düzeye sahip olan bu öğrenci, Van Hiele geometri testindeki birinci kısımdaki 5 sorudan 4’üne, ikinci kısımdaki 5 sorudan 3’üne doğru yanıt vererek 2. düzeye (analiz) erişmiş, üçüncü kısımdaki 5 sorudan 2’sine doğru yanıt vererek bir üst mertebeye erişememiştir. Dönüşüm geometrisi başarı testinde ise bu testte bulunan 1.düzeydeki soruların 1’ine, 2. düzeydeki soruların 14’üne, 3. düzeydeki soruların 1’ine doğru yanıt vererek toplamda 16 soruya doğru yanıt vermiştir.

Öğrencinin dönüşüm geometrisi başarı testine vermiş olduğu doğru ve yanlış yanıtlardan bazıları aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.



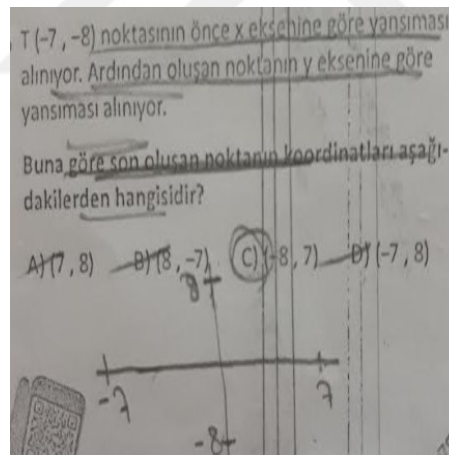
Şekil 4. 12. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 1. düzey sorusu

Şekil 4. 12’ye baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 15. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 1. düzeye (görselleştirme) karşılık gelmektedir. Bu soruda noktanın doğruya göre simetriği istenmiş olup öğrencinin oluşacak görüntünün nasıl bulunacağını bilip öğrencinin bu soruda doğru yanıt verdiği görülmüştür.



Şekil 4.13. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 2. düzey sorusu

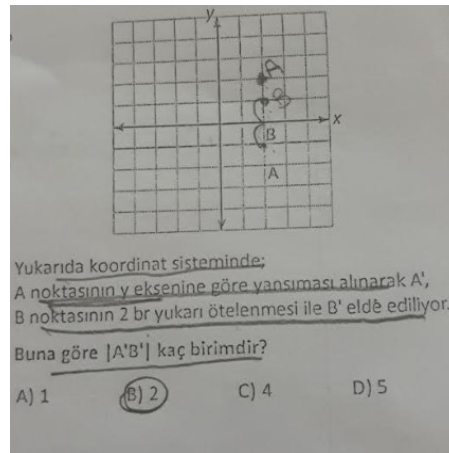
Şekil 4.13'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 4. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda bir üçgenin verilen sayılara göre köşe koordinatlarının ötelenmesiyle oluşan yeni köşe koordinatları istenmiş olup öğrencinin bu soruda doğru yanıt verdiği görülmüştür.



Şekil 4.14. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu 2. düzey sorusu

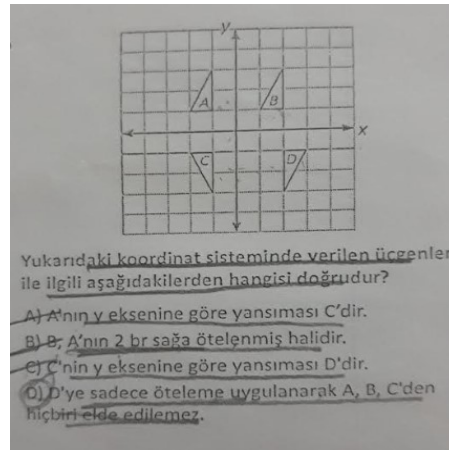
Şekil 4.14'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 18. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda bir noktanın, x ve y eksenine göre yansıması sonucunda oluşan yeni noktanın koordinatları sorulmuştur. Öğrencinin bu soruda yanlış yanıt verdiği görülmüştür.





Şekil 4. 15. Öğrencinin yanlış yanıtlamış olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 15'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 19.sorusu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki düzey 3'e (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen noktalardan birinin yansıması diğerinin ötelenmesi ile oluşan doğru parçasının uzunluğunun bulunması istenmiş olup öğrenci tarafından '2' işaretlenerek bu soruya yanlış yanıt verilmiştir.



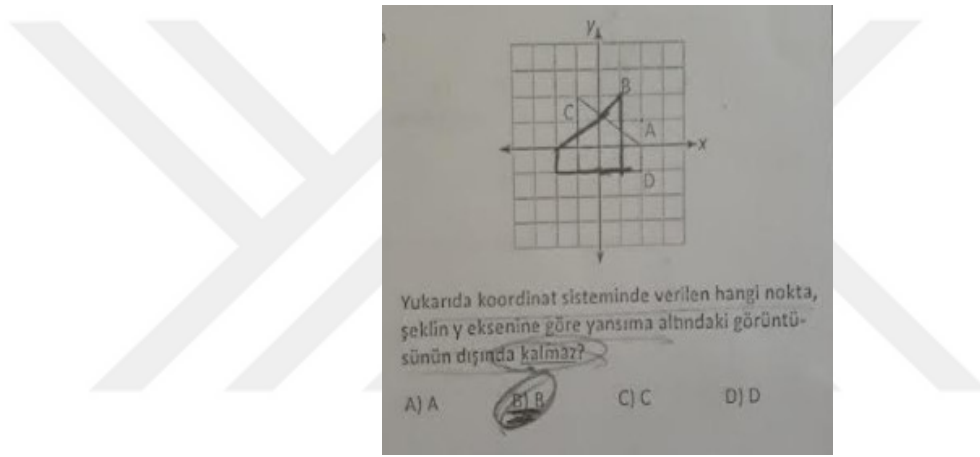
Şekil 4. 16. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 16'ya baktığımızda dönüşüm geometrisi başarı testinin 20. sorusu olup Van Hiele düzeyleri arasındaki düzey 3'e (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda koordinat sisteminde verilen üçgenler ile ilgili doğru bilgiye ulaşması istenilmiş olup öğrencinin bu soruda doğru yanıtı verdiği görülmüştür.

#### 4. 7. 4. Düzey 3'te Bulunan Öğrenci Cevapları

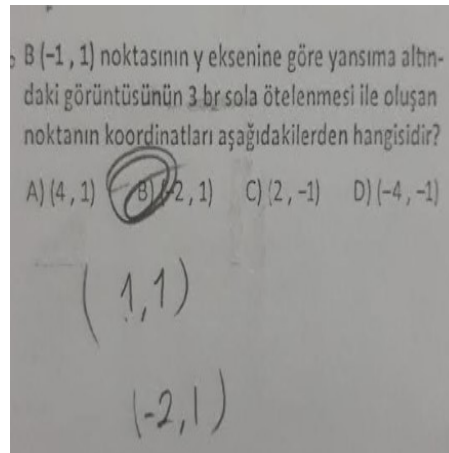
3.düzeeye sahip öğrencinin, Van Hiele geometri testindeki birinci kısımdaki 5 sorudan 5'ine, ikinci kısımdaki 5 sorudan 3'üne, üçüncü kısımdaki 5 sorudan 3'üne doğru yanıt vererek 3. düzeeye (informal çıkarım) erişmiştir. Dönüşüm geometrisi başarı testinde ise bu testte bulunan 1. düzeydeki soruların 2'sine, 2. düzeydeki soruların 15'ine, 3. düzeydeki soruların 2'sine doğru yanıt vererek toplamda 19 soruya doğru yanıt vermiştir.

Öğrencinin dönüşüm geometrisi başarı testine vermiş olduğu doğru ve yanlış yanıtlardan bazıları aşağıdaki örneklerde gösterilmiştir.



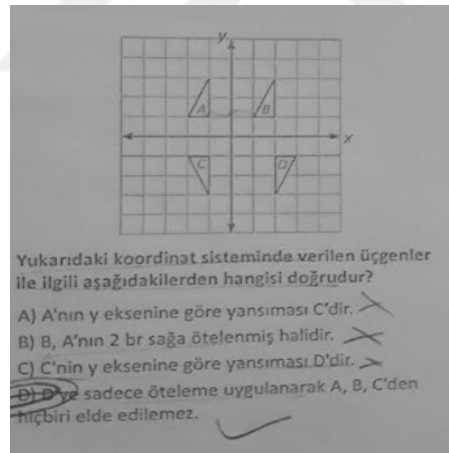
Şekil 4. 17. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 2. düzey sorusu

Şekil 4. 17'ye baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 13. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 2. düzeeye (analiz) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen noktalardan hangisinin verilen şeklin y eksenine göre yansıması sonucunda şeklin dışında kalmayacağı sorulmuş olup öğrencinin bu soruda doğru yanıt verdiği görülmüştür.



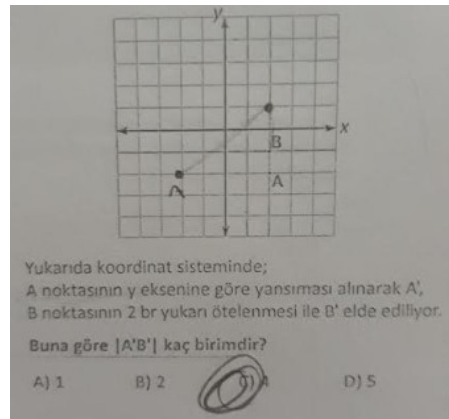
Şekil 4. 18. Öğrencinin doğru yanıtlamış olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 18'e baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 14. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki 3. düzeye (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen noktanın y eksenine altındaki görüntüsünün ötelenmesi istenmiş olup öğrencinin bu soruda doğru yanıtı verdiği görülmüştür.



Şekil 4. 19. Öğrencinin doğru yanıt vermiş olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 19'a baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 20. sorusunu içermekte olup Van Hiele düzeyleri arasındaki düzey 3'e (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda koordinat sisteminde verilen üçgenler ile ilgili doğru bilgiye ulaşması istenilmiş olup öğrencinin bu soruda doğru yanıtı verdiği görülmüştür.



Şekil 4. 20. Öğrencinin yanlış yanıt vermiş olduğu 3. düzey sorusu

Şekil 4. 20'ye baktığımızda dönüşüm geometrisi testinin 19. sorusunu içermekte olup Van Hiele geometri düzeyleri arasındaki düzey 3'e (informal çıkarım) karşılık gelmektedir. Bu soruda verilen noktalardan birinin yansıması diğerinin ötelenmesi ile oluşan doğru parçasının uzunluğunun bulunması istenmiş olup öğrenci tarafından noktaların yerleri doğru bulunmasına rağmen doğru uzunluğunu yanlış hesaplamasından kaynaklı bu soruya yanlış yanıt verilmiştir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde çalışmadaki verilerden elde edilen sonuçlar ile önerilere değinilecektir.

#### 5. 1. Tartışma ve Sonuçlar

Araştırmanın alt problemlerinden birincisiyle ilgili edinilen verilerde, Van Hiele geometri düşünme düzeyi varsayılan seviyenin altında çıkmıştır. Bu araştırma da MEB kazanımları Van Hiele seviyesine göre incelendiğinde informal çıkarım düzeyinde olması gereken öğrencilerden %8'i bu düzeyde olup, %9,1'i hiçbir düzeye ait olmayıp, %23,9'u analiz düzeyinde olup, %59,1' ininde görselleştirme düzeyinde olduğu elde edilen bulgular arasındadır. Bundan dolayı en fazla sahip olunan düzeyin görselleştirme düzeyi olduğuna değinilebilir. Görselleştirme düzeyinde bulunan 8. sınıf öğrencilerinin geometrideki kazanımları anlamaları oldukça güç görünmektedir. Öte yandan düzey sıfırda bulunan 8. sınıf öğrencilerinin ise geometri kazanımlarındaki hedeflere ulaşmalarını sağlamanın oldukça zor olacağı tahmin edilmektedir.

Demir (2019), 7. sınıf öğrencileri ile çember ve daire konusunda yaptığı çalışmada, çalışmaya katılan 157 öğrenciden 14 (%8,9) kişi Van Hiele düzeylerinden informal çıkarım düzeyine ulaşmıştır. Buna karşın 40 (%25,5) kişi hiçbir düzeye ait çıkmamıştır. Yapılan çalışmada elde edilen verilerin Van Hiele düzeylerine göre düşük kaldığı görülmüştür. Bu çalışmada Van Hiele düşünme seviyeleri belirtilen çalışmadaki elde edilmiş verilerle paralellik göstermektedir.

Karapınar (2017), 8. sınıf ortaokul öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmasında, Yiğiter (2019) ve Demir (2019) 7. sınıf ortaokul öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmalarında, Şahin (2008) sınıf öğretmen adayları ve sınıf öğretmenleri ile yapmış olduğu çalışmasında, İlhan (2011) matematik öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmasında, Duatepe Paksu (2013) sınıf öğretmeni adayları ile yapmış olduğu

araştırmasında, Hurna (2011) 9. sınıf lise öğrencileri ile yapmış olduğu araştırmasında, genel olarak çoğu çalışmada öğretmen, öğrenci ve öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme seviyelerinin istenilen seviyenin aşağısında kaldığı kanısına varılmıştır.

Araştırmanın alt problemlerinden ikincisine ilişkin elde edilen verileri toplamak için 1 uzman 4 öğretmen görüşüne başvurularak 8. sınıf dönüşüm geometrisi konusu kazanımları doğrultusunda hazırlanan başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasındaki Pearson korelasyon katsayısı 0,70 olarak bulunmuştur. Van Hiele geometri testi ile dönüşüm geometrisi başarı testi arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki saptanmıştır. Bu sebepten ötürü Van Hiele düzeyi yüksek olan öğrencilerin, dönüşüm geometrisi başarı testindeki sonuçları da yüksektir çıkarımı yapılabilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine ilişkin elde edilen verilerden 8. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testi için vermiş oldukları yanıtların aritmetik ortalaması 6,14 olduğu hesaplanmıştır. Okulların detaylı incelenmesi sonucunda Anagold Madencilik Ortaokulundaki öğrencilerin 6,21 ortalamaya sahip olduğu, İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulundaki öğrencilerin 5,90 ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Okullar arasında yapılan Bağımsız Gruplar t testi analiz verilerine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın alt problemlerinden dördüncüsü ile ilgili edinilen verilerden 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi testi için verdikleri yanıtların aritmetik ortalaması 10,1 olarak hesaplanmıştır. Okulların detaylı incelenmesi sonucunda Anagold Madencilik Ortaokulundaki öğrencilerin 10,3 ortalamaya sahip olduğu, İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulundaki öğrencilerin 9,6 ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Okullar arasında yapılmış olan Bağımsız Gruplar t testi analiz verilerine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Araştırmanın beşinci alt problemine ilişkin öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre Van Hiele geometri düşünme seviyeleri incelenmiştir. Kızlardan 5 (%11,1) öğrenci 0. düzey, 25 (%55,6) öğrenci 1. düzey, 11 (%24,4) öğrenci 2. düzey, 4 (%8,9) öğrenci 3. Düzey seviyesinde bulunmaktadır. Erkek öğrencilerdeki durum ise 3 (%7) öğrenci 0.düzey, 27 (%62,8) öğrenci 1. düzey, 10 (%23,3) öğrenci 2. düzey, 3(%7) öğrenci 3. Düzey seviyesinde bulunmuştur. Öğrencilerden erkek olanların Van Hiele geometri testi başarı ortalamaları 6,09 olup, kız olanların ise ortalamaları 6,18 olarak hesaplanmış ve genel

ortalama olarak 6,14 bulunmuştur. Bu verilere göre erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometri testi başarı ortalamalarının birbirlerine yakın değerde oldukları görülmüştür. Bağımsız gruplar t testinin analiz bulgularına göre erkek ve kız öğrenciler kıyaslandığında Van Hiele düzeyleri açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,846 > 0,05$ ). Elde edilen bu bulguya göre cinsiyetin, öğrencilerdeki Van Hiele geometrik düşünme seviyesini etkilemediği görülmüş bulunmaktadır.

Yapılmış daha önceki araştırmalarda, Bal (2011), Oral, İlhan & Kınay (2013), Demir (2019), Çadırılı (2017), Oflaz'ın (2010) yapmış oldukları çalışmalarda da cinsiyetin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisiz kaldığı görülmüştür.

Yapılan çalışmanın aksine cinsiyetin, Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ile düşündürücü ilişkide olduğunu belirten araştırmalar da mevcuttur: Karapınar (2017), Fidan ve Türnüklü (2010), Şahin (2008), Duatepe (2000).

Araştırmanın altıncı alt problemine ilişkin öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dönüşüm geometrisi başarı testinden aldıkları puanlar incelenmiştir. Dönüşüm geometrisi başarı testi ortalamaları kız öğrencilerin 10,07 iken erkek öğrencilerin 10,16 olup bu iki değer birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Bağımsız gruplar t testinin analiz sonucundaki bulgularına göre kız ve erkek öğrenciler kıyaslandığında dönüşüm geometrisi başarı testi bakımından aralarında düşündürücü farklar görülmemiştir ( $p=0,895 > 0,05$ ).

Araştırmanın alt problemlerinden yedincisi ile ilgili maksimum çeşitlilik örnekleme ile Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri farklılık gösteren her düzeyden bir öğrenci toplamda dört öğrenci seçilerek dönüşüm geometrisi testine verdikleri yanıtlar detaylı bir biçimde incelenmiştir. Van Hiele geometri seviyesi yüksek çıkan bir öğrenci için dönüşüm geometrisi testinden de yüksek doğru sayısına sahip olacağı görülmüş olup her öğrencinin genelde kendi seviyesine uygun soruları doğru yanıtladığı saptanmıştır. Bu ise araştırmacının uygulamış olduğu dönüşüm geometrisi testinin çalışmanın amacına uygun olduğunu göstermektedir.

## 5. 2. Öneriler

### 5. 2. 1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

Yapılan araştırmanın çıkan bulgularına göre informal çıkarım seviyesinde olması varsayılan öğrencilerin yalnızca %8'i bu seviyeye sahip olup gerisi varsayılan düzeyin altında kalmıştır. Araştırmada öğrencilerin yirmi soruluk dönüşüm geometrisi testinden almış oldukları aritmetik ortalama ise 10,1 bulunmuştur. Bu verilerden sonuçların çok düşük olduğu açıkça görülmektedir.

Bu durumun aşılması için öğretmenlerin, öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini belirleyip anlatacağı konunun kazanımlarını belirledikten sonra her öğrencinin seviyesine uygun olacak bir biçimde etkinlikler düzenleyip dersini o şekilde işlemesi gerekmektedir. Bunun yapılabilmesi için öğretmenlerin hizmet içi eğitimler ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri hakkında bilgi ve fikir sahibi olmaları sağlanmalıdır. Ayrıca birçok öğretmene dersini daha kalıcı, akıcı, eğlenceli işlemesi için dinamik matematik yazılım programlarının kullanımı eğitimi Geogebra gibi, Web 2.0 araçlarının kullanımı eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinden kodlama ve STEM içeren seminerler verilmelidir. Teknoloji çağında olan bir dünyada öğretmenin bu çağın gerisinde kalmaması sağlanmış olur. Ayrıca tüm bunlardan sonra öğretim ortamlarının da dersin işlenişine göre düzenlemiş olması gerekmektedir.

### 5. 2. 2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Yapılan çalışma araştırmacının görev yaptığı İliç ilçesinde bulunan toplam iki ortaokuldaki 88 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılacak başka çalışmaların örnekleminde kişi sayısı artırılabilir. Matematiğin alt bilimi olan geometrinin, başka konuları da ele alınabilir ya da dersi anlatan öğretmenle o dersi alan öğrencilerin Van Hiele seviyeleri arasında bir ilişkinin varlığı ya da yokluğu araştırılabilir. Bunun yanı sıra genel olarak yapılan çoğu araştırmada Van Hiele geometrik düşünme seviyesi beklenen seviyenin aşağısında çıkıyor bunun nedenleri de derin bir şekilde araştırılabilir. Öğretmenlerin kavramsal düzeyde de etkin bir biçimde rol alması gerekmektedir. Öğrencinin bir tanımı her düzeyde nasıl düşündüğünü bilmesi ve öğretimini bu terminoloji ile yapması gerekmektedir. Nitel çalışmalarla bu düşünce desteklenebilir.



## KAYNAKÇA

- Altın, S. (2012). *Bilgisayar destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin başarısına ve matematik dersine yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Altun, H. (2018). Lise öğrencilerinin geometri ders başarılarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences Volume 13/11*, Spring 2018, p. 157-168
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademedede (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- Bal, A. P. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve tutumları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3.(12), 97-115
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 2.(1), 17-34
- Barçın, H. (2019). *Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunun geogebra yazılımı ile anlatımının öğrencilerin matematik başarısına, kaygısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi (6-8. Sınıflar için)*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. Sınıflar)*. Ankara: PegemA Yayıncılık
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 6-8. Sınıflar (1.Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bazan, T. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları öğrenme güçlükleri*. (Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Başarı testindeki sorular, <http://www.testmatematik.com/p/donusum-geometrisi.html> sayfasından 25.02.2019 tarihinde edinilmiştir.

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Cathcart, G. W., Pothier, Y. M., & Vance, J. H. (2000). *Learning mathematics in elementary & middle schools*. Scarborough, ON: Prentice Hall Allyn & Bacon.
- Crowley, M. L. (1987). The Van Hiele Model of the Development of Geometric Thought. In M.M. Lindquist, Ed., *Learning and Teaching Geometry, K-12 (1- 16)*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Clements, D. H, Batista, M.T. (1992). “*Geometry and Spatial Sense*,” In Douglas A. Grouws (Ed.) *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, pp.420-440, New York.
- Çadırlı, G. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlilik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş
- Çağlar, M., & Ersoy, Y. (1997). *İlköğretim öğrencilerin matematik çalışma alışkanlıkları ve öğrenme sorunları. Nasıl Bir Eğitim Sistemi. Güncel Uygulamalar ve Geleceğe İlişkin Öneriler*. İzmir: Bilsa Bilgisayar.
- Demir, Ö. (2018). *5E öğrenme modeli ile 7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi başarı ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerinin gelişimi*. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Demir, E. (2019). *7. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Duatepe, A. (2000). *An Investigation of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Duatepe, A. (2004). *The effects of drama based instruction on seventh grade students' geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels, attitude toward mathematics and geometry*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Duatepe Paksu, A. (2013). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik yapılara ilişkin çizim becerilerinin incelenmesi*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 21(3), 827-840.
- Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlilikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 203-2018
- Duatepe Paksu, A. (2016). *Matematik Eğitiminde Teoriler*, Ankara: Pegem Yayınları, 16.bölüm
- Dixon, J. K. (1997). Computer use and visualization in students construction of reflection and rotation concepts. *School Science and Mathematics*, 97(7), 352-359.
- Erol Kamışlı, F. (2008). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin çember ve daire konularına yönelik matematiksel becerilerinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara
- Ersoy, Y. ve Duatepe, A. (2003). *Teknoloji destekli matematik öğretimi*, Ankara.
- Fidan, Y. ve Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 185-197
- Fuys, D. (1988). *An investigation of the Van Hiele levels of thinking in geometry among adolescents*. *Journal for Research in Mathematics Education Monographs*, 3, 19-27
- Gallou-Dumiel, E. (1989). *Reflection, point symmetry and logo*. In C. A. Maher, In G. A. Goldin & R. B. Davis (Ed.) *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting, North Amerikan Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education News Brunswick: Rutgers University*;149-157
- Gutierrez, A. (1992). *Exploring The Links Between Van Hiele And 3-Dimensional Geometry*, Departamento de Didactica de la, Matematica, Universidad de Valencia, Structural Topology.
- Gül, B. (2014). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki matematik başarıları ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi*, Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *Mathematics Teacher*, 74,11-18.

- Hurna, A. (2011). *9. sınıf geometri dersi çokgenler açılış ünitesinde Van Hiele modeline dayalı öğretimin öğrencinin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karapınar, F. (2017). *8. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Kaya, G. (2013). *Matematik derslerinde akıllı tahta kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometrisi üzerindeki başarılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılcan, T. (2015). *Ortaokul 7. sınıf matematik dersi dönüşüm geometrisi ve örüntü-süslemeler alt öğrenme alanlarının görsel sanatlar dersi ile desteklenmesinin öğrenci başarıları ve tutumlarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Köse, Y. N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı cabri geometriyle simetriyi anlamlandırılmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Mathforum. (2020). <http://mathforum.org/sum95/suzanne/symsusan.html> sitesinden 15.02.2020 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *Matematik Dersi Öğretim programı ve Kılavuzu*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. Sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2010). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7, 8.sınıflar) öğretim programı*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7, 8.sınıflar) öğretim programı*, Ankara
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara

- Milli Eğitim Bakanlığı (t.y.). *TIMSS Ulusal Rapor*, [http://timss.meb.gov.tr/?page\\_id=25](http://timss.meb.gov.tr/?page_id=25)  
Erişim tarihi: 01.02.2020
- Milli Eğitim Bakanlığı (t.y.). *PISA Ulusal Rapor*, [http://pisa.meb.gov.tr/?page\\_id=22](http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22)  
Erişim tarihi: 01.02.2020
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston,VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub.
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik düşünme seviyeleri ve zeka alanları arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Maya Akademi
- Oral, B., İlhan, M. ve Kınay, İ. (2013). 8.sınıf öğrencilerinin geometrik ve cebirsel düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 33-46
- Öğüt, H., Altun, A. A., Sulak, S. A. ve Koçer, H. E. (2004). *Bilgisayar destekli internet erişimli interaktif eğitim Cd'si ile e-öğretim*. Turkish Online, 67.
- Özdamar, K. (1997). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Özyaşar, A. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Öztürk, B. (2012). *GeoGebra matematik yazılımının ilköğretim 8. sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konuları öğretiminde, öğrenci başarısına ve Van Hiele geometri düzeyine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi*. (1.Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sakarya Üniversitesi (t.y.). *Bilimsel araştırma ve bilimsel araştırma süreci* [http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/68595/34748/bölüm\\_7\\_hipotez\\_testler\\_i.docx](http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/68595/34748/bölüm_7_hipotez_testler_i.docx). Erişim tarihi: 25.04.2020

- Senk, S. L. (1983). Proof- writing achievement and Van Hiele levels among secondary geometry students, *Dissertation Abstract Index*, 44(2)
- Sert, H. (2019). *Dönüşüm geometrisindeki kavramların bilginin değişimi metodu ile öğretilmesinin akademik başarıya etkisi*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale üniversitesi, Denizli.
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyler*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Terzi, M. (2010). *Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretim durumlarının öğrencilerin geometrik başarı ve geometrik düşünme becerilerine etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- TDK, (Türk Dil Kurumu) 1998. *Türkçe Sözlük* (9.bs.). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Leves and Achievement in Secondary School Geometry*, University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service
- Van de Walle, J.A. (2004). *Elementary and Middle School Mathematics*, Fifth Edition, Virginia Common Wealth University.
- Yazlık, D. Ö. (2011). *İlköğretim 7. sınıflarda Cabri Geometri Plus II ile dönüşüm geometrisi öğretimi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yıldız, A. (2014). *5E Öğrenme Döngüsü Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik başarı ve Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeylerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yiğiter, M. (2019). *7.sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.

## EKLER

### EK 1. Van Hiele Geometri Başarı Testi

#### VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

Değerli öğrenciler;

Bu test 15 sorudan oluşmaktadır. Her soruda verilen şıklardan size en uygun olanı işaretleyiniz. Test bilimsel bir araştırmada kullanılacaktır. Samimi olarak cevap vermenizi rica eder zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

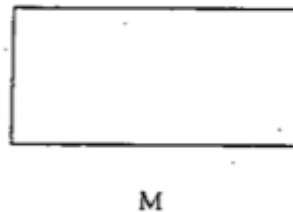
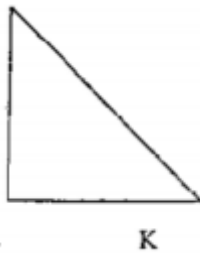
Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

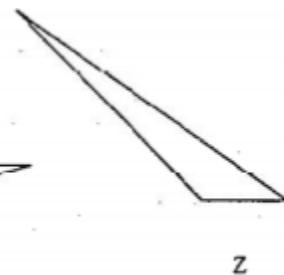
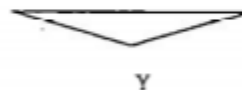
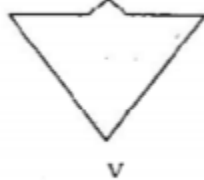
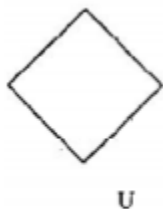
Cinsiyeti:

1. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



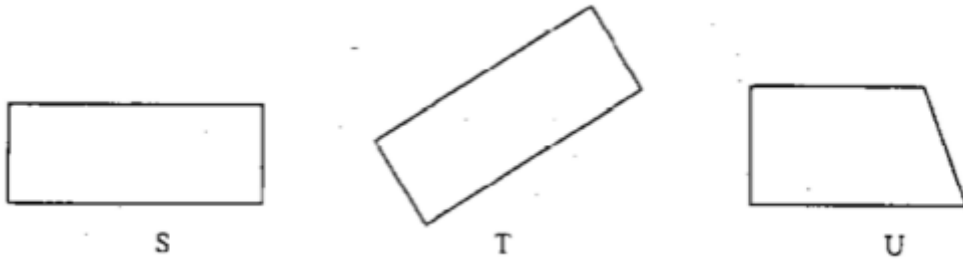
- A) Yalnız K
- B) Yalnız L
- C) Yalnız M
- D) L ve M
- E) Hepsi karedir.

2. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



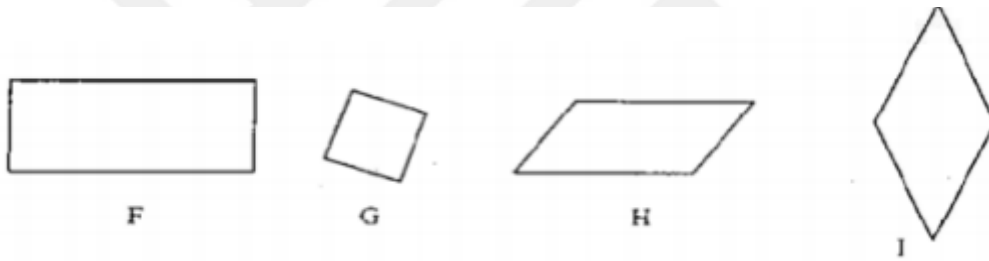
- A) Hiçbiri üçgen değildir
- B) Yalnız V
- C) Yalnız Y
- D) Y ve Z
- E) V ve Y

3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



- A) Yalnız S
- B) Yalnız T
- C) S ve T
- D) S ve U
- E) Hepsı dikdörtgendir.

4. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



- A) Hiçbiri kare değildir.
- B) Yalnız G
- C) F ve G
- D) G ve I
- E) Hepsı karedir.

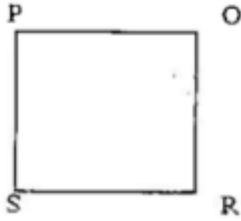
5. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri paralelkenardır?



- A) Yalnız K
- B) Yalnız L
- C) K ve M
- D) Hiçbiri paralelkenar değildir
- E) Hepsı paralelkenardır

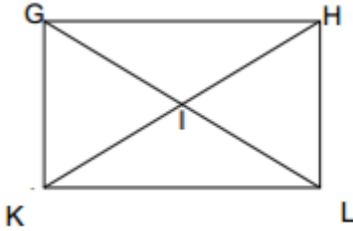


6. PORS bir karedir. Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?



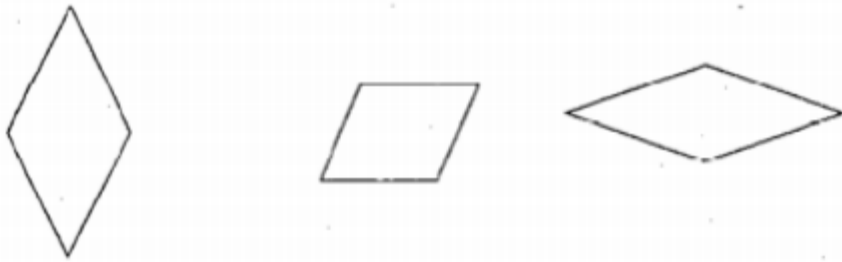
- A) [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.
- B) [OS] ve [PR] diktir.
- C) [PS] ve [OR] diktir.
- D) [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.
- E) O açısı R açısından daha büyüktür.

7. Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegendir. Buna göre aşağıdakilerden hangileri her dikdörtgen için doğru değildir?



- A) Dört dik açısı vardır
- B) Dört kenarı vardır
- C) Köşegenlerinin uzunlukları eşittir
- D) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir
- E) [GI], [GH] den kısadır.

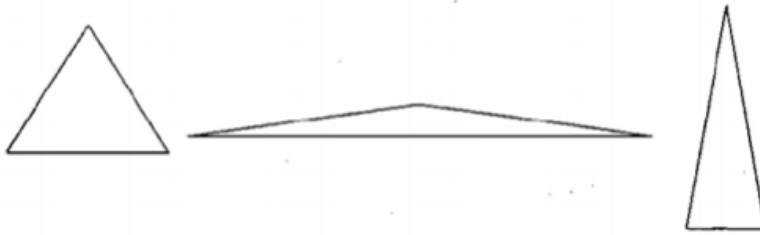
8. Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, dört kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her eşkenar dörtgen için doğru değildir?

- A) İki köşegenin uzunlukları eşittir
- B) Her köşegen aynı zamanda açıortaydır.
- C) Köşegenler birbirine diktir.
- D) Karşılıklı açılarının ölçüleri eşittir.
- E) Ardışık köşelerdeki açıları bütünlerdir.

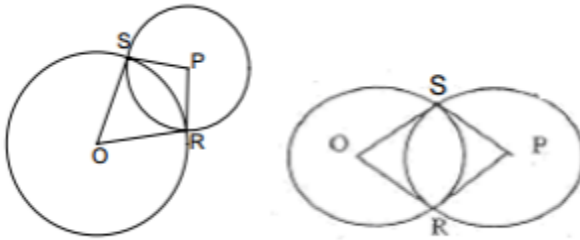
9. İkizkenar üçgen iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikizkenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- A) Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
- B) Bir kenarının uzunluğu diğerinin iki katı olmalıdır
- C) Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır
- D) Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır
- E) Seçeneklerden hiçbiri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

10. Merkezleri P ve O olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

- A) PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- B) PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- C) [PO] ve [RS] dik olacaktır
- D) P ve O açılarının ölçüleri eşit olacaktır.
- E) [PO], [OR] den daha uzundur.

11. Önerme S: ABC üçgeninin üç kenarı eşit uzunluktadır.

Önerme T: ABC üçgeninde, B ve C açılarının ölçüleri eşittir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) S ve T önermeleri aynı anda doğru olamaz
- B) Eğer S doğruysa T de doğrudur
- C) Eğer T doğruysa S de doğrudur
- D) Eğer S yanlışsa T de yanlıştır
- E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

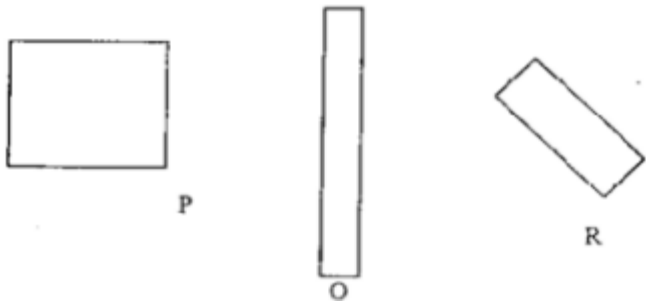
12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Eğer 1 doğruysa 2 de doğrudur
- B) Eğer 1 yanlışsa 2 doğrudur
- C) 1 ve 2 aynı anda doğru olamaz
- D) 1 ve 2 aynı anda yanlış olamaz
- E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

13. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?



- A) Hepsi
- B) Yalnız O
- C) Yalnız R
- D) P ve O
- E) O ve R

14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralelkenarlarda olmayan özellik nedir?

- A) Karşılıklı kenarları eşit
- B) Köşegenleri eşit
- C) Karşılıklı kenarlar paraleldir
- D) Karşılıklı açıları eşit
- E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

15. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri tüm kareler için geçerlidir
- B) Karelerin tüm özellikleri tüm dikdörtgenler için geçerlidir
- C) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri tüm paralelkenarlar için geçerlidir
- D) Karelerin tüm özellikleri tüm paralelkenarlar için geçerlidir
- E) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

## Van Hiele Geometri Testi Cevap Anahtarı

Ad ve Soyad:

Sınıfı:

Cinsiyeti:

**Cevap Anahtarı**

<b>1</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>2</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>3</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>4</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>5</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>6</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>7</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>8</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>9</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>10</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>11</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>12</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>13</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>14</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
<b>15</b>	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

## EK 2. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testi

ADI:

SOYADI:

SINIFI:

CİNSİYETİ:

Değerli öğrenciler bu test Dönüşüm Geometrisi konusundaki matematiksel başarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Test, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans tez çalışmamda kullanılacaktır. Test için size verilen süre 40 dakikadır. Testte dönüşüm geometrisi konusuyla ilgili 20 soru bulunmaktadır. Verdiğiniz cevaplar başka amaçlarla kullanılmayacaktır. Bütün soruları dikkatlice cevaplamanızı rica ederim.

Çalışmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

Yeşim BUYRUK

AKIL

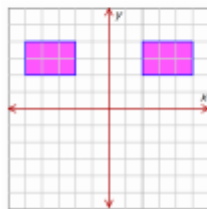
- 1)  $A(2,-3)$  noktası  $x$  eksenı boyunca 3 birim sola ötelenirse oluşan  $A'$  noktasının koordinatlarını aşağıdakilerden hangisidir?

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

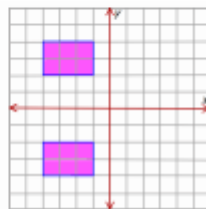
2)

Aşağıdakilerden hangisi bir şeklin 4br sola ötelenmesine örnektir?

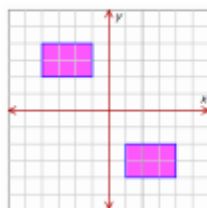
A)



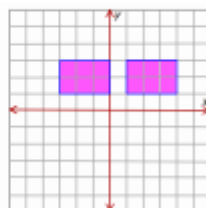
B)



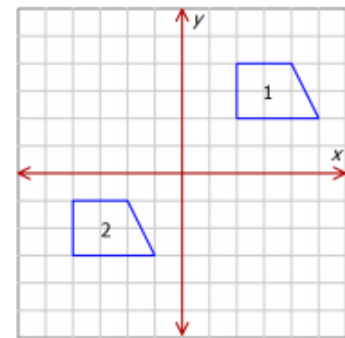
C)



D)



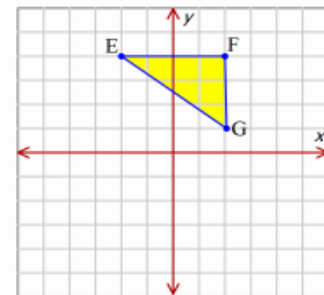
3)



1 numaralı şekle aşağıdakilerden hangisi uygulanırsa 2 numaralı şekil elde edilir?

- A) 4birim sola 5birim aşağı ötelenirse  
B) 5birim aşağı, 6birim sola ötelenirse  
C) 6birim sağa, 2birim yukarı ötelenirse  
D) 6biri yukarı , 4birim sola ötelenirse

4)



EFG üçgeni 3birim sağa, 4birim aşağıya ötelenirse köşe koordinatları aşağıdakilerden hangisi olur?

- |    | $E'$   | $F'$   | $G'$   |
|----|--------|--------|--------|
| A) | (1,0)  | (5,0)  | (5,-3) |
| B) | (0,1)  | (3,2)  | (3,-5) |
| C) | (-1,1) | (0,5)  | (4,-2) |
| D) | (-1,0) | (-5,0) | (3,1)  |

5)

$A'(2,5)$  noktası,  $A(-3,y)$  noktası 5 birim sağa, 4 birim yukarı ötelenerek elde ediliyor. Buna göre  $y$  kaçtır?

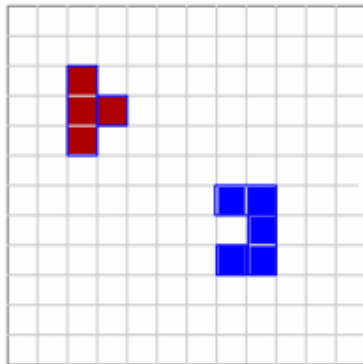
- A) 0    B) 1    C) 3    D) 5

6)

$A(x,4)$  noktası 3 birim sola, 5 birim aşağı ötelenerek,  $A'(1,y)$  noktası elde ediliyor. Buna göre  $x+y$  toplamı kaçtır?

- A) 0    B) 1    C) 2    D) 3

7)



Yukarıdaki bordo ve mavi renkli iki puzzle parçaları verilmiştir.

Buna göre puzzle parçalarının birleşmesi için mavi parçanın nasıl ötelenmesi gerekir?

- A) 3 birim yukarı, 4 birim sağa  
B) 4 birim aşağı, 5 birim sola  
C) 4 birim sola, 4 birim yukarı  
D) 3 birim sola, 5 birim yukarı

8)

A köşesinin  $(a-3, b+1)$  olan paralelkenar  $y$  eksenine göre 3 birim aşağı ötelenerek  $A'B'C'D'$  paralelkenarı elde ediliyor.  $A'(5, -1)$  olduğuna göre  $a+b$  toplamı kaçtır?

- A) 7    B) 8    C) 9    D) 10

9)

$A(-3,4)$  noktası koordinat düzleminde 2 birim sola, 4 birim yukarı ötelenerek  $A'(x,y)$  noktası elde ediliyor. Buna göre  $x+y$  toplamı kaçtır?

- A) -4    B) -2    C) 3    D) 5

10)

Aşağıdakilerden hangisi yanda verilen şeklin öteleme altındaki görüntüsüdür?



11)

$A(-2, 3)$  noktasının 5 br sağa, 3 br aşağı öteleme altındaki görüntüsünün koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

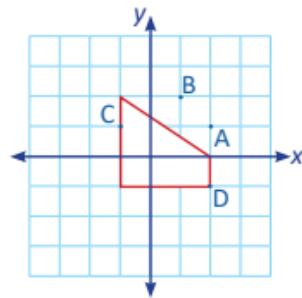
- A) (3, 6)    B) (-7, 6)    C) (3, 0)    D) (-7, 0)

12)

M (5, -3) noktasının x eksenine göre yansıma aldığı görüntüsünün koordinatları aşağıdakilerde hangisidir?

- A) (5, 3) B) (-5, -3) C) (-3, 5) D) (-3, -

13)



Yukarıda koordinat sisteminde verilen hangi nokta şeklin y eksenine göre yansıma altındaki görüntüsünün dışında kalmaz?

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

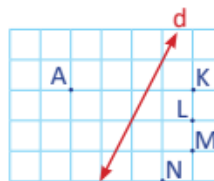
14)

B (-1, 1) noktasının y eksenine göre yansıma aldığı görüntüsünün 3 br sola ötelenmesi ile oluşan noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisi

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

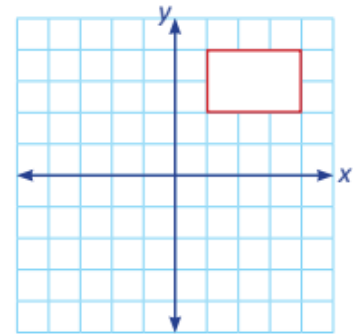
15)

Aşağıda verilen noktalardan hangisi A noktasının d doğrusuna göre yansımasıdır?



- A) K B) L C) M D) N

16)

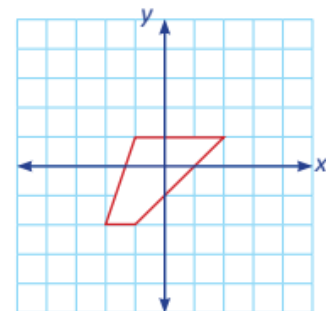


Yukarıda koordinat sisteminde verilen dikdörtgen 2 birim sola 2 birim aşağı öteleniyor.

Aşağıda koordinatları verilen hangi nokta, öteleme sonucundaki şeklin bir köşesidir?

- A) (-4, 0) B) (-1, 2) C) (-4, 2) D) (1, -1)

17)



Yukarıda koordinat sisteminde verilen dörtgene aşağıdaki ötelemelerden hangisi uygulanırsa bu dörtgenin herhangi bir köşesi orijin üstünde yer almaz?

- A) 1 br sağ 2 br yukarı B) 2 br sol 1 br aşağı  
C) 1 br aşağı 1 br sağ D) 2 br yukarı 1 br sol

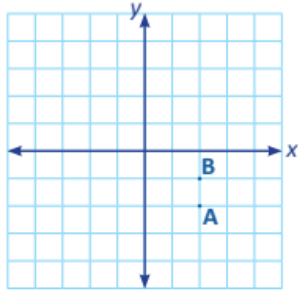
18)

T (-7, -8) noktasının önce x eksenine göre yansıması alınıyor. Ardından oluşan noktanın y eksenine göre yansıması alınıyor.

Buna göre son oluşan noktanın koordinatları aşağıdakilerden hangisidir?

- A) (7, 8) B) (8, -7) C) (-8, 7) D) (-7, 8)

19)

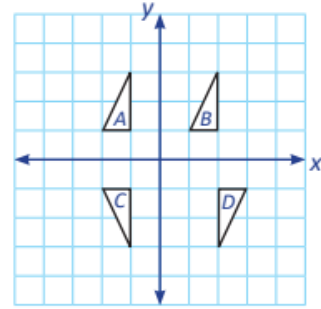


Yukarıda koordinat sisteminde;  
A noktasının y eksenine göre yansıması alınarak A',  
B noktasının 2 br yukarı ötelenmesi ile B' elde ediliyor.

Buna göre  $|A'B'|$  kaç birimdir?

- A) 1      B) 2      C) 4      D) 5

20)



Yukarıdaki koordinat sisteminde verilen üçgenler  
ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) A'nın y eksenine göre yansıması C'dir.  
B) B, A'nın 2 br sağa ötelenmiş halidir.  
C) C'nin y eksenine göre yansıması D'dir.  
D) D'ye sadece öteleme uygulanarak A, B, C'den  
hiçbiri elde edilemez.



## Geometri Başarı Testi Öğrenci Cevapları


Ad Soyad:

Cinsiyet:

Sınıf:

	A	B	C	D
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				
6)				
7)				
8)				
9)				
10)				
11)				
12)				
13)				
14)				
15)				
16)				
17)				
18)				
19)				
20)				

### EK 3. Araştırma İzni



T.C.  
ERZİNCAN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45468433-604.01.01-E.13575898  
Konu : Araştırma İzni

17.07.2019

**MÜDÜRLÜK MAKAMINA**

İlgili: a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün  
12.06.2017 tarihli ve 2017/25 numaralı Genelgesi  
b) Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 02/07/2019 tarihli ve  
63796 sayılı yazıları

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Yeliz  
BUYRUK'un "8. Sınıf öğrencilerinin dönüştürme geometrisi konusundaki matematiksel  
başarı ile van hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi" konulu  
araştırma çalışması yapmak istediğine ilişkin, ilgili (b) yazıları ve araştırma çalışması ilgililer  
sunulmuştur.

İlgili (a) Genelge esaslarına göre "E. Millî Eğitim Anket -Araştırma -Tez Çalışmalarını  
Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen ilgililerin anket-ölçek çalışmasını Erciyes  
/İlçe Anadolü Madencilik Ortaokulu ile İbrahim Çeçen İmam Hatip Ortaokulunda  
uygulanması Müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görüldüğü takdirde, onaylarınıza arz ederim.

Yalçın TÜRKYILMAZ  
Şube Müdürü

OLUR  
17.07.2019

Azra GÜN  
İ. Millî Eğitim Müdürü

**EKLER:**  
-Komisyon Kararı ( 1 Sayfa)  
-Yazı ve Ekleri ( 26 Sayfa)

Meşveçisi: Mes. Karan Lejantında 1311. Sokak-ERZİNCAN / Ağustos 2019  
Elektronik Adı: <http://erzincan.meb.gov.tr>  
E-posta: [erzincan@meb.gov.tr](mailto:erzincan@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: Yalçın TÜRKYILMAZ-Şube Müdürü  
Tel: 0360 214 20 73-12 45  
Faks: 0360 214 71 89

Erzincan İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne gönderilen belgelerin kayıtlı tutulması için 3350-A/44-3684 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile...

## EK 4. Van Hiele Geometri Testi Kullanım İzni

Tez için testinizden kullanım izni Gelen Kutusu x

**yeşim buyruk** <ybbuyruk@gmail.com> 10 Nis 2019 21:38 ☆ ↶ ⋮  
 Alıcı: aduatepe ▾  
 İyi akşamlar Asuman hocam ben Erciyes Üniversitesi Matematik Eğitimi Bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Tezimde Doc.Dr.Onur Alp İlhan ile birlikte çalışıyorum. Tezim için Türkçeye uyarladığınız Van Hiele geometrik düşünme düzeyi testi kullanmak istiyorum İziniz olursa testi bana gönderebilir misiniz?

---

**Asuman DUATEPE PAKSU** <aduatepe@pau.edu.tr> 11 Nis 2019 11:37 ☆ ↶ ⋮  
 Alıcı: ben ▾

Ölçeği kullanmanızda sakınca yoktur.  
 TEsti doktora tezimin eklerindebulabilirsiniz.  
 İyi Çalışmalar  
 Asuman Duatepe-Paksu

## EK 5. Dönüşüm Geometrisi Başarı Testinde Yer Alan Soruların Kullanım İzni

**İlhami Bahsi**

merhabalar hocam ben erciyes üniversitesinde yüksek lisans öğrencisiyim test matematik sitesindeki dönüşüm geometrisi testleri size mi ait ise izninizle oradaki sorular tezimde kullanmak isterim teşekkür ederim:)

14:00

Üzerinde Testmatematik.com yazarlar bana ait kullanabilirsiniz. Ayrıca öğretmen grubumuza katilip arkadaşlarınızı davet ederseniz sevinirim  
<https://m.facebook.com/groups/2233414946689689?ref=bookmarks>

**Test Matematik**  
 testmatematik.com

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Yeşim BUYRUK AKIL  
**Uyruğu:** Türkiye (T.C)  
**Doğum Tarihi ve Yeri:** 19.08.1994 – Elazığ  
**Medeni Durum:** Evli  
**e-mail:** [ybbuyruk@gmail.com](mailto:ybbuyruk@gmail.com)  
**Yazışma Adresi:** Fatih mahallesi Zikri Akın caddesi Anagold Madencilik Ortaokulu yanı lojmanları A blok Kat:5 Daire:10 İliç/Erzincan

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Matematik Eğitimi	2020
Lisans	Erciyes Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2016
Lise	Mustafa Eraslan Anadolu Lisesi, Kayseri	2012

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2017-Halen	Anagold Madencilik Ortaokulu	3
2016-2017	Yıldırım Beyazıt Ortaokulu	1

### YABANCI DİL

İngilizce