

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

**7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEMBER VE DAİRE
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE
VAN HİELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan
Eda DEMİR**

**Danışman
Doç. Dr. Onur Alp İLHAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Şubat 2019
KAYSERİ**

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

**7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEMBER VE DAİRE
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE
VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ
İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Eda DEMİR**

**Danışman
Doç. Dr. Onur Alp İLHAN**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Birimi tarafından SYL-2018-7938 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Şubat 2019
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.



Eda DEMİR

“7. Sınıf Öğrencilerinin Çember ve Daire Konusundaki Matematiksel Başarıları ile Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İlişkisinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan


Eda DEMİR

Danışman


Doç. Dr. Onur Alp İLHAN

Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı


Prof. Dr. Hasan KAYA

Doç. Dr. Onur Alp İLHAN danışmanlığında **Eda DEMİR** tarafından hazırlanan “7. Sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim** Anabilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

01./02/2019

JÜRİ:

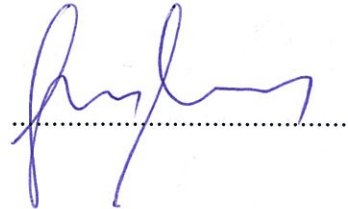
Danışman : Doç. Dr. Onur Alp İLHAN



Üye :Doç. Dr. Danyal SOYBAŞ



Üye :Dr. Öğr. Üyesi Serhat AYDIN


ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 07/02/2019 tarih ve ...07...01...sayılı kararı ile onaylanmış olup, öğrencinin mezuniyet tarihi ...07/02/2019'dir.



Prof. Dr. Cevdet KIRPIK

TEŞEKKÜR

Bana çalışmalarım süresince her türlü yardımı ve fedakârlığı sağlayan, değerli tez danışanım Doç. Dr. Onur Alp İLHAN'a, araştırmamın istatistiksel analizinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Sevim SEVGİ'ye ve Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalındaki değerli hocalarıma,

Çalışmalarım sürecinde desteğini esirgemeyen sevgili okul müdürüm Hakan ÇANKAYA'ya

Testlerimi kendi okulunda büyük bir özveri ile uygulayan değerli meslektaşım Dinçkan HARPUT'a

Tez yazma ve teslim sürecinde tüm sorularımı detayıyla açıklayan değerli meslektaşım Fatih KARAPINAR'a

Yüksek lisans eğitimine beraber başladığım ve tez yazma sürecinde hep fikir ve önerileriyle bana destek olan tez yoldaşım Meryem ERSOY'a

Bugünlere gelmemde emekleri büyük olan, her zaman yanımda ve kalbimde yer alan değerli annem, babam ve kardeşlerime sonsuz teşekkür ediyorum.

Eda DEMİR

Şubat 2019, KAYSERİ

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEMBER VE DAİRE KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE VAN HIELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Eda DEMİR

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Şubat 2019
Danışman: Doç. Dr. Onur Alp İLHAN

ÖZET

Bu araştırma 7. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden olan tarama modeli kullanılmıştır. Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Kayseri ili Melikgazi, İncesu ve Tomarza ilçelerinde bulunan MEB'e bağlı üç farklı ortaokuldaki 157 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmada verilerin toplanması için Usiskin (1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçe'ye çevrilen Van Hiele geometri testinin öğrenci düzeyine uygun ilk 15 sorusu ile araştırmacı tarafından geliştirilen 20 soruluk çember ve daire başarı testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırmada betimsel istatistik verilerinden; ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde tablolarından yararlanılmıştır. Öğrencilerin çember ve daire testi ile Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson Korelasyon testi uygulanmıştır. Normallik varsayımı sağlandığı için parametrik testlerden Bağımsız Gruplar t testi ve Tek Yönlü Anova testi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar şöyledir: Araştırmaya katılan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beklenen düzeyden düşük çıkmıştır. Öğrencilerin çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlar arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Van Hiele geometri testinden alınan sonuçlarda iki okul arasında anlamlı fark bulunmuş diğer okullar arası anlamlı fark bulunmamıştır. Çember ve daire başarı testinden alınan sonuçlarda ise okullar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile çember ve daire başarı testinden aldıkları puanlar cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Van Hiele, Geometrik düşünme, Çember ve daire, 7.sınıflar

**INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MATHEMATICAL
SUCCESS AND VAN HIELE GEOMETRIC THINKING LEVELS 7th GRADE
STUDENTS ON THE TOPICS CIRCLE AND DISC**

Eda DEMİR

**Erciyes University, Institute of Educational Sciences
Master Thesis, February 2019
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Onur Alp İLHAN**

ABSTRACT

This research was conducted to investigate the relationship between 7th grade students' achievement and Van Hiele geometric thinking levels on the topics circle and disc. The survey model, which is one of the quantitative research designs, was used in the study. This study was carried out with 157 students from three different secondary schools in Melikgazi, İncesu and Tomarza districts of Kayseri province in the second term of 2017-2018 academic year. The first 15 questions of the Van Hiele geometry test, which was developed by Usiskin (1982) and translated into Turkish by Duatepe (2000), were used to collect the data. SPSS software was used for the analysis of the data. Descriptive statistical data in the research; mean, standard deviation, frequency and percentage tables were used. Pearson Correlation test was applied to determine the relationship between circle and disc test and Van Hiele geometry test. Since the normality assumption is provided, Independent Groups t test and One Way Anova test are used for parametric tests.

The results of the study were as follows: Van Hiele geometric thinking levels of students were lower than expected levels. There was a moderate correlation between the score of achievement test on the topics of circle and disc and Van Hiele geometry test score. The results obtained from Van Hiele geometry test showed no significant difference between the two schools. From the success test on the circle and disc topics, it was seen that there were no significant differences between the results of the different schools. When the geometric thinking levels of students on circle topic are analyzed according to achievement test scores, there was no significant difference between girls and boys.

Keywords: Van Hiele, Geometric thinking, Circle and disc, 7th grade

İÇİNDEKİLER

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEMBER VE DAİRE KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL BAŞARILARI İLE VAN HİELE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
KABUL ONAY.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Matematiğin Kısa Tarihçesi.....	1
1.2. Problem Durumu.....	5
1.3. Araştırma Problemi.....	8
1.4. Alt Problemler.....	8
1.5. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
1.6. Tanımlar.....	9
1.7. Varsayımlar.....	10
1.8. Sınırlılıklar.....	10

BÖLÜM II

LİTERATÜR

2.1. Kavramsal Çerçeve.....	11
-----------------------------	----

2.1.1. Geometrinin Tanımı	11
2.1.2. Geometri Öğretimi	12
2.1.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli.....	16
2.1.3.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri.....	18
2.1.3.1.1. Düzey 1: Görşelleştirme	18
2.1.3.1.2. Düzey 2: Analiz	20
2.1.3.1.3. Düzey 3: İinformel Çıkarım.....	21
2.1.3.1.4. Düzey 4: Çıkarım.....	23
2.1.3.1.5. Düzey 5: Sistemantik Düşünme.....	24
2.1.3.1.6. Düzeyler Arası Geçiş	25
2.2. İlgili Araştırmalar.....	26

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	34
3.2. Çalışma Grubu	34
3.3. Veri Toplama Araçları	35
3.4. Veri Toplama Süreci	40
3.5. Verilerin Analizi.....	41

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları.....	42
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	44
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	45
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları.....	488
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları.....	49
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları.....	50
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları	51

4.7.1 Düzey 0’da Bulunan Öğrencinin Cevapları	522
4.7.2. Düzey 1’de Bulunan Öğrencinin Cevapları	54
4.7.3. Düzey 2’de Bulunan Öğrencinin Cevapları	56
4.7.4. Düzey 3’te Bulunan Öğrencinin Cevapları	58

BÖLÜM V

TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma ve Sonuç.....	61
5.2. Öneriler	64
5.2.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler.....	64
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	65
KAYNAKÇA	66
EKLER.....	71
EK 1. Van Hiele Geometri Testi	71
EK 2. Çember ve Daire Başarı Testi	77
EK 3. Araştırma İzni	84
EK 4. Van Hiele Geometri Testi Kullanım İzni	85
EK 5. Çember ve Daire Başarı Testinde Yer Alan Soruların Kullanım İzni	85
ÖZGEÇMİŞ.....	86

KISALTMALAR

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers Mathematics
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TDK	: Türk Dil Kurumu



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Ortaokul Matematik Programında Yer Alan Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımlarının Matematik Kazanımları İçerisindeki Yüzdesi.....	15
Tablo 2.2. Geometri ve ölçme alt öğrenme alanlarının sınıf seviyelerine göre dağılımı.....	15
Tablo 3.1. Van Hiele geometri testinde yer alan soruların özellikleri.....	36
Tablo 3.2. Soruların Kazanımlara Dağılımı	37
Tablo 3.3. Soruların Van Hiele Düzeylerine Göre Dağılımı	38
Tablo 3.4. Pilot Uygulamasının Betimsel İstatistikleri.....	38
Tablo 3.5. Çember ve Daire Başarı Testinin Madde Analizi	39
Tablo 3.6. Çember ve Daire Başarı Testi Madde Güçlük Düzeyleri.....	40
Tablo 4.1. Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri	42
Tablo 4.2. Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri	43
Tablo 4.3. Mehmet Soysaraç Ortaokulu Ortaokulu Van Hiele geometri düşünme düzeyleri	43
Tablo 4.4. Çalışma Grubunun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri.....	44
Tablo 4.5. Çember ve Daire Başarı Testi ile Van Hiele Geometri Testi Arasındaki İlişki	44
Tablo 4.6. Okulların Van Hiele Geometri Testi Bulguları	45
Tablo 4.7. Okulların Van Hiele geometri testine göre Levene's testi bulguları	46
Tablo 4.8. Okullar arasında Van Hiele düzeyleri açısından Anova testi bulguları	46
Tablo 4.9. Okullar arasında Scheffe Testi Bulguları	47
Tablo 4.10. Çember ve Daire Başarı Testinin Betimsel Bulguları	48
Tablo 4.11. Okulların çember ve daire başarı testine göre Levene's testi bulguları	48
Tablo 4.12. Okullar arasında çember ve daire başarı açısından Anova testi bulgular.....	49
Tablo 4.13. Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine dağılımı.....	49

Tablo 4.14. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi puanlarının Bağımsız Gruplar t testi sonuçları.....	50
Tablo 4.15. Kız ve erkek öğrencilerin çember ve daire başarı testi puanlarının Bağımsız Gruplar t testi sonuçları.....	511



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri	18
Şekil 2.2. Dikdörtgen şeklinin farklı görünüşleri.....	19
Şekil 2.3. Paralelkenarın karşılıklı açıların eşit olduğunu gösteren bir etkinlik.....	20
Şekil 2.4. Paralelkenar'da karşılıklı açıların neden eş olduğunu anlatan bir etkinlik.....	22
Şekil 4.1. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 1 sorusu	52
Şekil 4.2. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 1 sorusu	52
Şekil 4.3. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu	53
Şekil 4.4. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu	53
Şekil 4.5. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu	54
Şekil 4.6. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu	54
Şekil 4.7. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu	55
Şekil 4.8. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu	55
Şekil 4.9. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu	56
Şekil 4.10. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu	56
Şekil 4.11. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 3 sorusu	57
Şekil 4.12. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 3 sorusu	57
Şekil 4.13. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu	58
Şekil 4.14. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu	58
Şekil 4.15. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 3 sorusu	59
Şekil 4.16. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 3 sorusu	59

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Matematiğin Kısa Tarihçesi

Matematik cebir, aritmetik, geometri gibi sayı ve ölçüleri temel alan niceliklerin özelliklerini araştıran bilimlerin genel ismidir (TDK, 1998).

Matematik biliminin nasıl oluştuğuyla ilgili iki farklı yaklaşım vardır. Bunlardan ilki insanların matematiği uğraşları sonucu icat ettikleri, ikincisi ise matematiğin doğanın içinde var olduğu ve insanların onu fark ettiği şeklindedir. İkinci yaklaşımı destekleyen doğada birçok örnek vardır. Bir ayçiçeğinin tohumlarının logaritmik eğriler ve fibonacci sayı dizisini oluşturarak dizilmesi, sarmaşıkların helis çizerek tırmanması, arıların düzgün altıgen şeklinde peteklerini oluşturması, ışığın düzleme değince dik doğrultuyla eşit açı yaparak yansması bu örneklerden bazılarıdır. Kısaca doğadaki her şey kararludur ve bu kararlılık matematik için temel oluşturur. Bu kararlılığın incelenmesi ile matematiksel bağıntılar elde edilir (Altun, 2002, s. 2).

Matematik bilinen en eski bilimlerdenidir. Matematik kelimesi ilk kez M.Ö. 550 yıllarında Pisagor okullarında duyulmuştur. Yazılı olarak ise M.Ö. 380 yıllarında Platon tarafından kaynaklara geçmiştir. Kelime anlamı öğrenilmesi gereken bilgidir. Daha önceki dönemlerde yer ölçümü anlamında geometri ya da buna eş anlamlı başka kelimeler kullanılmıştır. Matematiğin kesin olarak nerde ve nasıl başladığını söylemek zordur. Ama yorum gerektirmeyecek yazılı kaynakları dikkate alırsak M.Ö 3000-2000 yıllarında Mısır ve Mezopotamya'da başlamıştır denilebilir. Herodot (M.Ö. 485-415) matematiğin Mısır'da başladığını söyler. O zamanlarda Mısır topraklarının % 97'si tarıma elverişsizdir. Geri kalan % 3'lük kısmı ise Nil deltasını oluşturan tarım yapılabilecek kısımdır. Ancak Nil nehrinin her yıl taşmasıyla bu verimli topraklara ait sınırlar birbirine karışmaktadır. Toprak sahipleri de arazilerinin yüz ölçümleriyle

orantılı vergi ödedikleri için yaşanan her selden sonra devlet tarafından görevlendirilen “Geometriciler” bu sınırları tekrar belirginleştirmiş ve daha önceki yıllarda ödedikleri vergi tutarında vergi ödemeleri gerektiğini belirlemişlerdir. Herodot Geometrinin bu toprak alanı hesaplamalarıyla başladığını söylemektedir (Bildik, 2011).

Matematiğin nasıl başladığına dair ikinci bir görüş ise Aristo’ya (M.Ö. 384-322) aittir. Aristo matematiğin Mısır’da başladığını ancak toprak alanı hesaplamak gibi bir ihtiyaçtan dolayı değil de din adamlarının kendilerini meşgul etmek için bulduklarını söylemiştir. O dönemde devletlerin en bilge sınıfı din adamlarıdır. Bu sınıfın tüm ihtiyaçları devlet tarafından karşılandığı için çoğunlukla bilimle uğraşmışlardır. Nasıl ki insanların kendilerini meşgul etmek için mangala, satranç vb. zeka ve strateji oyunlarını bulmaları gibi din adamları da matematik ve geometriyi bulmuşlardır (Bildik, 2011).

İki görüşte doğru olabilir. Ya din adamları kendilerini meşgul etmek isterken Geometricilerin işini kolaylaştırmışlardır ya da tarla arazilerinin sınırları üçgen, yamuk gibi geometrik şekillerin alanlarının hesaplanmasıyla belirlenmiş ve Geometrinin bulunmasına neden olmuşlardır (Bildik, 2011).

Mısır ve Mezopotamya matematiği (M.Ö. 2000-500) daha çok ihtiyaçlar üzerine kurulan bir matematiktir. “Halk için matematik” denilerek takvim, saat, dini ve milli günler, miras paylaşımı, tarım için elverişli zamanları belirlemek gibi günlük ihtiyaçlar matematiğin kullanıldığı yerlerdir (Ülger, 2006).

Yunan medeniyetinin başlangıcı M.Ö. 479 ile başlar ve bu tarih sanatta, edebiyatta ve bilimde önemli gelişmelerin görüldüğü yılların başlangıcıdır. Yunan medeniyeti ile matematik zanaattan estetik ve sanatsal düzeye geçmiştir (Ülger, 2006).

Yunan matematiğinin temelini Thales (M.Ö. 640-543) ve öğrencisi Pythagoras (M.Ö. 596-500) atmıştır. Thales’in Mısır’a gittiği ve orda piramidin gölgesinin uzunluğu olan sayı ile kendi boy uzunluğun kendi gölgesinin uzunluğuna oranıyla olan sayıyı çarparak piramidin yüksekliğini hesapladığı bilinmektedir. Matematiğin akıl yürütmeye dayalı soyut ispatını Thales ilk defa geometride yapmıştır. Atina ve İskenderiye’de oluşturulan okullar matematiğin gelişmesinde önemli role sahiptir. Atina’da Platon’un “Akademi” ismini verdiği akademinin kapısında “Her kim ki geometrici değildir, içeriye girmesin” yazılıdır (Baki, 2008).

İskenderiye'deki okulun en önemli matematikçisi Euclid (Öklid) 'Elementler' adlı kitabında bilinen geometri bilgilerini sistemli bir şekilde toparlayarak teori halinde birleştirmiştir. İlk kez aksiyom olarak adlandırılan öneriler oluşturmuştur. İlk kavramlar (nokta, doğru, düzlem vb.) dikkate alınarak teorem olarak ifade edilen sağlam ispatları yapılan önermeler geliştirmiştir. Matematiğin en önemli eserlerinden olan bu kitap, uzun bir geçmişinin olmasına rağmen günümüzde bile kullanılan bilimin nasıl teori olarak ifade edileceğini anlatan muhteşem bir şaheserdir (Baki, 2008).

Öklid'in bu eseri yüzyıllar boyunca mutlak doğru olarak sayılmış ve okullarda ders kitabı olarak kullanılmıştır. Elementlerde beş aksiyom ve beş postulat kullanılmıştır. Elementler daha önce yapılan çalışmalara göre aksiyomatik bir yapı göstermesine rağmen az sayıdaki tanım ve aksiyomlarıyla yeni önermeleri ispatlayamamıştır. Öklid'in 5.aksiyomu olan "Bir doğruya dışındaki bir noktadan bir tek paralel çizilebilir." ifadesi G.Saccheri (1667-1773) tarafından üç boyutlu uzayda bunun doğru olmayacağı fikri ile ilk dört aksiyomdan oluşan "Mutlak Geometri" adıyla bir geometrinin kurulmasına neden olmuştur. Öklid geometrisinin mutlak doğru olduğu anlayışı 1800'li yıllarda kaybolmuştur (Altun, 2002, s. 6).

Arşimed (M.Ö. 287-212) silindir ve küre üzerinde çalışmış ve başlangıçta Eudox ile olan "exhaustion" metoduyla çoğu şeklin alanını bulmuştur. Bu integralin kavramının girişi sayılabilir. Arşimed bu metotla dairenin içine ve dışına 96 kenarlı çokgen çizerek bu şekillerin alanını bulmuş ve π sayısının $3,10/71$ ile $3,10/70$ değerlerinin arasında bulunduğunu söylemiş ve π 'nin virgülden sonraki ilk üç sayısını doğru bulmuştur. Daha önce ise π 'nin bilinen değerleri deneysel olarak bulunmuştur (Ülger, 2006).

Yunanlılar daha çok geometriyle ilgilendikleri için gelişmiş bir sayı sistemi oluşturamamışlardır. Alfabelerindeki harfleri romen rakamlarının daha gelişmiş şekline rakam olarak kullanmışlardır. "Sıfır" ve "sayı sistemleri" üzerinde de kısa bir zaman çalışmışlar yapmışlar ancak çalışmalarını ilerlememiş ve durmuştur (Bildik, 2011).

İslam matematiği ile "sıfır" ve "sayı sistemleri" keşfedilmiş ve matematik tarihinde önemli bir adım atılmıştır. İslam matematikçisi Al-Harazmi (M.S. 780-850)'nin "Hesap" adlı kitabında bugünkü kullandığımız 1,2,3,.....9,0 rakamlarının nasıl yazıldığı ve toplama, çarpma gibi işlemlerin nasıl yapıldığından bahsedilmiştir. Al-Harazmi sıfırı boşluk anlamında kullanmıştır. Sayı anlamında "sıfır" ise ilk olarak 876

yılında Hindistan'da kullanmıştır. Al-Harazmi'nin en önemli kitabı El-Cebr Ve'l Mukabele'nin ilk kelimesi El-Cebr Türkçeye Cebir, İngilizceye Algebra olarak çevrilmiştir. Al-Harami bu kitabında kompleks cebir problemlerini indirgeyerek nasıl çözüleceğine dair metot göstermiştir. Bilgisayar programlamanın temelinde Algoritma kavramı vardır. Bu yüzden Al-Harazmi bilgisayar biliminin piri kabul edilir (Bildik, 2011).

Avrupa'da ise matematik tarihi açısından özgün gelişmeler 1500'lerden sonra gerçekleşmiştir. Pierre de Fermat (1601-1665) tarafından 1636'da bir eğrinin maksimum, minimum ve tanjantını hesaplamak türevin bulunmasına neden olmuştur. Descartes'in (1596-1650) geometriyi iki ayar doğrusuyla çizme çalışmaları analitik geometrinin bulunmasına ve Descartes'e ithafen "cartesien" olarak isimlendirilen kartezyen koordinat sistemi doğmuştur. Türevle integral arasındaki ilişkinin Newton (1643-1727) ve Leibniz (1646-1716) tarafından ayrı ayrı bulunması "İntegral Calculus"un oluşmasını sağlamıştır. Kalkülüsle birlikte matematiğin kullanım yerleri oldukça genişleyerek ve bilimsel fizik, mühendislik bilimleri oluşacaktır (Ülger A., 2006).

1700-1900 yılları arası matematiğin en parlak dönemidir. Euler(1707-1783) matematik tarihinin en üretici bilim adamlarındandır. Birikmiş makaleleri kendi öldükten 50 yıl sonra bile yayınlanmıştır. Kalkülüsün ortaya çıkardığı bilgiler ışığında diferansiyel denklemlerden mühendisliğe kadar 30 bin sayfayı aşkın bilimsel yayın oluşturmuştur. Cauchy (1789-1855) bugünkü kullanılan şekliyle limit kavramını 1820'de tanımlayarak türevin sürekliliğini ve sürekli fonksiyonlar için integralin limitle birlikte tanımının yeniden yapılmasına neden olmuş ve analiz daha temel esaslara sahip olmuştur (Ülger, 2006).

Modern matematik ise 1900'den bugüne kadar olan zamanı kapsar. Kümeler kuramını bulan Cantor (1845-1918) modern matematiğin kurucusu kabul edilir. Cantor kendisine sorulan bir soru üzerine uğraşırken matematiğin gidişatını değiştirecek önemli bulgular elde etmiştir. Cantor'a yöneltilen soru şudur: "[0,2 π] aralığında toplamı sıfır olan bir trigonometrik serinin katsayılarının hepsi sıfır mıdır?" Cantor bu soruya cevap ararken daha önce gerçek sayıların fark edilmeyen bir özelliğinin olduğunu dikkat eder. Rasyonel ve irrasyonel sayıların ikisi de sonsuz olmasına rağmen birbirleriyle

eşleşmediklerini ve iki kümenin de sonsuzlukları aynı olamayacağını fark eder. Cantor'a göre sonsuz tek değildir, farklı sonsuzlar vardır ve “sonsuz” tek başına kullanıldığında anlamsızken “sonsuz küme” olarak kullanıldığında anlamlı hale gelir (Ülger, 2006).

Küme kavramının matematiğe girmesi ile matematikte önemli gelişmeler olmuştur. Bir kümenin elemanları üzerindeki aksiyomlar, bir cebir yapısı oluşturur ve bu aynı yapıda olan bütün kümeler de uygulanabileceğini gösterir. Böylece elde edilen bilgiler için geniş bir kullanım alanı oluşur ve kümeleri tanımak bu kümelere ait elemanlar hakkında daha fazla bilgi edinmemizi sağlar (Altun, 2002, s. 7).

20.yüzyılın en önemli matematik buluşları ise Einstein'ın “Görecelik Teoremi” ve Heisenberg'in belirsizlik ilkeleriyle aynı değerde olduğu kabul edilen, Kurt Gödel'in (1906-1978) “Eksiklik Teoremi”dir. 20. yüzyıl matematiğinin en önemli özelliği ise daha önce hiçbir dönemde görülmediği kadar soyut ve kavramsal olmasıdır (Ülger, 2006).

Sonuç olarak matematik sürekli gelişmektedir ve gittikçe daha karmaşık ve güçlü bir hal almaktadır (Altun, 2002, s. 8).

1.2. Problem Durumu

Matematik sayı, şekil, uzay, büyüklük ve bunların ilişkisini inceleyen bilim dalıdır. Zemininde sembol ve şekil olan evrensel bir dildir. Matematik, bilgiyi işlemeyi, tahminde bulunmayı, analiz etmeyi, bu dili kullanarak problem çözmeyi ve üretmeyi kapsar. Matematik bireylere akıl yürütme, yaratıcı düşünme becerileri kazandırır ve estetik duygusunun gelişimini sağlar (MEB, 2009). Diğer bilimlerin hepsi sayısal bağıntılara ulaşacak seviyeye geldiklerinde matematikten yardım alırlar. Dolayısıyla tüm bilimlerin öğrenilmesinde matematik zorunlu olarak vardır. Temel ve sosyal tüm bilimler matematikle ifade edilebilirliği ölçüsünde bilim olma kimliği kazanır (Göker, 1997, s. 24-25).

Matematik dil, din, ırk, ülke ayırt etmeksizin uygarlıktan uygarlığa gelişerek geçen evrensel bir dil ve kültürdür. Kısaca matematik, sessiz sedasız inkılaplar yapan bir bilimdir (Göker, 1997, s. 22).

Matematik günlük hayattaki problemlerin çözüme kavuşması için önemli bir araçtır. Bundan dolayı matematikle ilgili amaçlar tüm öğrenim hayatımız boyunca karşımıza çıkar (Baki, 2006, s. 46, akt: Hurna, 2011). Matematik günlük hayatımızın önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Sabah kalkacağımız zamanı ayarlamak için saati kurmaktan başlayan ve gün içinde alışverişte, evde, işte dört işlem hesaplamamızı gerektirecek problemlerin çözümüyle devam eden birçok yerde matematiği kullanırız (Umay, 1996, akt: Karapınar, 2017). Matematikte asıl amaç kuralları öğrenmek değil günlük hayattaki sayı ve şekil problemlerini çözmektir (Binbaşoğlu, 1991, akt: Çelebi Akkaya, 2006).

Matematiğin pratik faydalarını, insan üzerindeki etkilerini ve iyi matematik bilen insanların özelliklerini aşağıdaki maddelerle sıralayabiliriz:

- Doğru karar vermeyi ve akıl yürütmeyi sağlar.
- Bilimsel düşünme yollarını öğrenip uygulamaya geçirmeyi ve müspet düşünce ilkesinin benimsenmesini sağlar.
- Çeşitli ve eleştireci düşünmeyi geliştirir, herhangi bir konuda değişik yollardan düşünmeyi sağlar.
- Başkalarının bir konuya ait bakışını kendi fikirleriyle karşılaştırıp en doğru olanı bulmayı sağlar. Kimsenin düşüncesine bağlı kalmadan özgür düşünebilme seviyesine ulaştırır.
- Yeni düşüncelerin doğmasını sağlar.
- İnsana geniş ufuklar açar ve insan benliğine verdiği zenginlikle insanın aktifleşmesini sağlar.
- Sistemli ve mantıklı düşünmeyi geliştirir. İnceleme, araştırma ve eleştirme gibi alışkanlıklar kazandırır.
- Günlük hayatımızdaki olaylara karşı pratik çözüm üretme ve doğru kararlar vererek insanın kişiliğine büyük fayda sağlar.
- Matematik problemlerini çözerken çok dikkatli olma ve problemlerdeki gizli ilişkileri bulma insana keyif ve heyecan verir. İnsanda yeni şeyler bulma isteği uyandırır.

- Matematik öğrenimi aktif bir yönteme dayanır ve çeşitli çözüm örnekleriyle yol göstermek öğrencinin düşünme tarzına farklı bir bakış açısı kazandırır (Göker, 1997, s. 29-30).

Geometri ise matematiğin en önemli dalıdır. Günlük hayatta birçok eşya kullanışlı olması ve işlevini maksimum olarak gerçekleştirmesi için geometrik şekillerden oluşmaktadır (Pesen, 2008). İnsan bu geometrik şekillerle çok küçük yaşlarda tanışmaya başlar. Van Hiele'ye göre küçük yaşlarda oyunlarla beraber geometri öğretimi başlamalıdır. Puzzle, örüntü blokları ya da desen oluşturma gibi oyunusal etkinliklerle kapsamlı öğretim yöntemleri oluşturulabilir. Böylece çocuklar geometrik şekilleri ve özelliklerini tanımaya başlarlar (Hiele, 1989, akt: Gül, 2014). Geometri eğitimini günlük hayatla ilişkilendirerek vermek oldukça önemlidir. Geometri bireylere genelleme, karşılaştırma, eleştirme, öğrendiklerini şema düzenine getirme, araştırma, inceleme, çözümlenme, düşüncelerini net olarak ifade etme, dikkatli, sabırlı ve düzenli olma gibi beceriler kazandırır. (Baykul, 1998, s.267, akt: Gül, 2014).

Geometriden bu becerilerin edinilmesi için öğrencilerin öğrenme ve gelişim seviyelerine uygun eğitim verilmelidir diyen Pierre Van Hiele ve eşi Dina Van Hiele 1950' lerde çocukların öğrenme ve gelişim seviyelerine uygun 0 'dan 4' e kadar aşamalı ilerleyen beş düzeyden oluşan bir geometrik düşünme modeli oluşturmuşlardır (Swafford et al, 1977, akt: Terzi, 2010). Van Hiele çifti aynı düzeydeki öğrencilerin benzer şekilde düşündüğünü fark etmiş ve her düzeye ait belirleyici sorular sorarak düzeyler arası geçişi ilişkilendirmişlerdir. Ancak bu geçiş aşamalı olarak ilerlemektir. 0-1-2-3-4 düzeylerinin her basamağı sırayla geçilir. Hiçbir düzey atlanılmaz. Düzeyler arasında ilerleme yaşa ya da zihinsel gelişime göre gerçekleşmez. Yaşları çok farklı olan lise ve ilkokul öğrencisi aynı seviyede olabilir (Terzi, 2010).

Geometride çember kavramı ülkemizde ilkokul 1. sınıftan başlayarak verilip ortaokul 7. sınıfta da matematik derslerinde 'Çember ve Daire' alt öğrenme alanında gösterilmektedir. Çember ve dairenin temel özellikleri, temel elemanları, açı, çevre ve alan özellikleri sarmal yapı içinde öğretilmektedir. Buna ek olarak çember ve daire ile ilgili problemlerin çözülebilir hale gelmesi de amaçlanmaktadır (MEB, 2018).

1.3. Araştırma Problemi

7. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir ve başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.4. Alt Problemler

1. 7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testi sonuçlarına göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?
2. 7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik testi ile çember ve daire başarı testinden aldıkları puan arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Okullar arasında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?
4. Okullar arasında çember ve daire başarı testi açısından anlamlı bir fark var mıdır?
5. 7. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. 7. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin çember ve daire başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Van Hiele geometrik düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin, çember ve daire başarı testine verdiği cevaplar nasıldır?

1.5. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Geometri, başlangıcı ilköğretimde verilen bir matematik dalıdır. Geometrinin başlangıçtan itibaren öğrenciler tarafından kavranılmaması, ortaöğretimde geometri ve geometri dalına ait diğer konuların öğretiminde sıkıntılar yaşanmasına neden olmaktadır. Geometri öğrenme alanının matematik dersi içerisinde büyük sıkıntılar ile öğrencilere kavratıldığı ise bir gerçektir (Yılmaz, Keşan ve Nizamoğlu, 2000, akt. Gül, 2014).

Çember ve Daire 7. sınıf müfredatında bulunan geometri öğrenme alanının ana konularından biridir. Milli Eğitim Bakanlığı 7. sınıf müfredatında 48 kazanım yayınlamıştır. Bu kazanımların 3 tanesi çember ve daire alt öğrenme alanıyla ilgilidir. Bu 3 kazanım çember, daire, merkez açısı, yay, çember parçası, daire dilimi kavramlarını

içermektedir. Milli Eğitim Bakanlığının 7. sınıf çember ve daire alt öğrenme alanına ait kazanımları işe şöyledir:

1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
2. Çember ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.
3. Daire ve daire diliminin alanını hesaplar. (MEB, 2018, s. 69)

Bu çalışma yukarıda belirtilen üç kazanımı kapsamaktadır. Çalışmada öğrencilerin, araştırmacı tarafından hazırlanan çember ve daire alt öğrenme alanına ait kazanımları kapsayan başarı testinde yer alan sorulara verdikleri cevaplar ile testten aldıkları puanlar değerlendirilecektir. Ayrıca Van Hiele geometri testi ile araştırmacının hazırladığı başarı testinin arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? sorusu araştırılacaktır. Bu çalışmada amaç, 7. sınıf öğrencilerinin çember ve daire alt öğrenme alanına ait üç kazanımı kapsayan araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testinden aldıkları puanlar ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığıdır. Öğrencilerin çember ve daire konusundaki yeterlilikleri ve eksiklikleri belirlenerek gereken önlemlerin önerilmesi de amaçlanmaktadır.

1.6. Tanımlar

1. **Geometri:** Geometri; geometrik cisimlerin uzunluk, alan, hacim gibi ölçülerini hesaplayan nokta, doğru, düzlem, uzay ve bunlar arasındaki ilişkileri ortaya koyan matematiğin dalıdır (Baykul 2011, s. 357).
2. **Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri:** Bireylerin geometriyi düşünme biçimlerini inceleyen ve aşamalı ilerleyen beş düzeye sahip geometrik düşünme modelidir (Erdoğan, 2006, s. 52, akt. Hurna, 2011).
3. **Çember:** Merkez adı verilen sabit bir noktadan aynı uzaklıkta bulunan aynı düzlemdeki noktalar kümesinin oluşturduğu kapalı eğriye denir (TDK, 1998).
4. **Daire:** Bir çemberin içinde kalan düzlem parçasına denir (TDK, 1998).

1.7. Varsayımlar

Araştırma;

- Öğrencilerin çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testine samimiyetle ve dürüstçe cevap verdikleri
- Öğrencilerin yapılan çalışmayı önemseyerek testlerini kendilerinin cevaplandıkları
- Testler uygulanırken öğrencilere verilen sürenin yeterli olduğu varsayımlarına dayanmaktadır.

1.8. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2017-2018 eğitim öğretim yılı ile
2. Kayseri iline bağlı Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu, Mehmet Soysaraç Ortaokulu ve Rahime Akıncıoğlu Ortaokuluna devam eden 7. sınıf öğrencilerinden 157 kişi ile
3. Araştırmacı tarafından geliştirilen 20 soruluk çember ve daire başarı testi ile 25 soruluk Van Hiele geometri testinin ilk 15 sorusundan elde edilen bulgular ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

LİTERATÜR

Araştırmanın bu bölümünde çalışılan konuyla ilgili kavramsal çerçeveler ve daha önce yapılmış araştırmalarla ilgili literatür bulunmaktadır.

2.1. Kavramsal Çerçeve

2.1.1. Geometrinin Tanımı

Geometri kelimesi köken olarak Yunanca geometrien (Geo: yer, metrien: ölçmek) kelimesinden gelmektedir. TDK geometri tanımını “Nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerinin birbirleriyle ilişkilerini, ölçümlerini, özelliklerini inceleyen matematik dalı, hendese” olarak yapmıştır (TDK, 1998).

Matematik biliminin içerisinde önemli alt dallar bulunmaktadır. Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NCTM) geometrinin matematiğin en temel ve en önemli alt dallarından biri olduğunu belirtmiştir. Geometri fiziki çevremizi canlandırmamıza ve yansıtmamıza yardımcı olur. Geometri, matematiğin doğal bir alanıdır çünkü düşünme becerilerinin gelişmesinde aktif bir rol oynar (NCTM, 2000). Geometri, matematiğin diğer alanlarıyla oldukça ilişkilidir ve bu alanların anahtar işlevi vardır. Örneğin geometrideki benzerlik kavramının anahtarı matematikteki oran kavramıdır. Geometrik şekillerle uğraşmak zevkli olduğundan öğrencilerin matematiği de sevmeleri sağlanır (Van de Walle, 2004; NCTM, 1992; Driscoll, 2007, akt:Oflaz, 2010).

Geometrinin konusu şekil ve nesnelere dir. Geometri hayatımızın birçok yerinde karşımıza çıkar. Etrafımızdaki birçok nesne geometrik şekillerden oluşur. Çünkü geometri nesnelerin işlevselliğini artırır, güzel ve estetik olmasını sağlar. Geometri, geometrik şekillerle ilgili olan mimarlık, mühendislik, peyzaj ve çiçek düzenleyiciliği

gibi mesleklere sahip olan insanların hayatlarının da vazgeçilmez bir parçasıdır. (Altun, 2002, s. 331).

2.1.2. Geometri Öğretimi

Geometri öğretimi, matematiğin içinde yer alan diğer konuların öğretimi kadar önemlidir. Geometri, öğrencilere eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri kazandırır. Ayrıca geometri konuları diğer matematik konularının öğretiminde de yardımcı bir kaynaktır. Geometrinin içerisinde şekil ve cisimler olduğu için öğrencilerin yaşadığı çevreyi yakından tanımalarına ve değerini fark etmelerine katkı sağlar. Geometrinin eğlenceli yönü öğrencilerin hoşça vakit geçirmelerine ve matematiği de sevmelerine neden olur (Pesen, 2008).

Geometri, noktadan başlayarak geometrik şekillerin oluşturulduğu ve kavramların kendinden öncekiler üzerinde oturtulmasıyla elde edilen bir yapıya sahiptir. Bu yapı matematiğin genel mantığıyla da tutarlıdır. Geometri kavramlarının yapısı noktadan cisme doğru ilerler. Buna karşın çocuğun zihinsel gelişimi, geometri kavramlarının cisimden noktaya doğru öğretilmesi gerektiğini söyler. Okul programları cisimden noktaya doğru bir öğretimi içerir (Baykul, 2011).

Öğrenciler ilköğretim birinci sınıfa başladıklarında geometrik düşünce yönünden sıfır seviyesindedir. İlk geometrik düşünce tecrübelerini okula başlamadan önce aile içinde ve okul öncesi eğitimi alanlar için okul öncesi eğitim kurumlarında kazanırlar. İlköğretim birinci sınıfta geometri konuları işlenirken öğrencilerin okula başlamadan önceki tecrübelerinden, sezgiyle kazandıkları kavramlardan ve fiziki çevrelerinden faydalanılır. Okulda öğrencilerin bu tecrübeleri planlı etkinlikler düzenlenerek geometrik düşüncenin gelişimi doğrultusunda yöneltilir (Baykul, 2009).

İlköğretimin ilk beş yılında kesme, yapıştırma, ölçme ve öğrencilerin kendilerinin keşfetmelerine yönelik etkinliklerle geometrik şekiller ve temel geometri kavramları öğrencilere kavratılmaya çalışılır. İlköğretimin altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında da aynı kesme, yapıştırma, ayırma, birleştirme etkinliklerine ve geometrik şekil modellerine ağırlık verilir. Öğretim tekniği olarak buluş ve kılavuzlanmış buluş tekniklerine başvurulmalıdır. İlköğretimin ikinci kademesinde geometri çalışmaları yapılırken öğrencilerin şekillerin özelliklerini ayırt etmeleri ve aralarındaki farkları

bulmalarına yönelik çalışmalar yapılmalı ve ispata girilmemekle birlikte öğrenciler akıl yürütme çalışmaları ile ispata hazırlanmalıdır (Baykul, 2009) .

Şekiller arasındaki ilişkiler ve şekillerin özellikleri soyut olduğu için öğrenciler tanım ve teoremin görevini anlayarak kendi kanıtlarını kendileri oluşturmalarıdır. Uygun etkinlikler, araç, gereçler ve etkili öğretmen desteğiyle öğrenciler geometriyle ilgili tahmin yapabilir, keşfedebilir ve dikkatli düşünebilirler (NCTM, 2000).

İlköğretimde geometri öğretimi Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin ilk üç düzeyini yani “Düzy 1: Görselleştirme”, “Düzy 2: Analiz”, “Düzy 3: İnfornel Çıkarım” düzeylerini kapsmalıdır (Teppo, 1991, akt: Yılmaz, 2011). Dolayısıyla ilköğretimde verilen geometri öğretimi öğrencileri tanıma düzeyinden başlatıp soyutlama düzeyine kadar ilerletmelidir. İlköğretim öğrencileri için geometri;

1. Günlük yaşamda karşılaştığı şekil ve cisimler topluluğu,
2. Şekil ve cisimlerden oluşan bulmacalar,
3. Nokta ve çizgilerden oluşan oyunlar,
4. Çevreyi tanıyarak değerlendirme aracı,
5. Model inceleme, tasarlama ve üretme işi,
6. Sanatsal ve mimari yapıların, aygıtların çizgilerle değerlendirilmesi ve tüm bunların birleşimidir (Orbay ve Develi, 2003).

İlköğretimde geometri öğretiminin aşağıda verilen amaçları geometrinin matematik dalları arasında değerini ve gerekliliğini göstermektedir:

1. Geometri, çocuğun çevresini daha gerçekçi şekilde gözlemleyip analiz etmesini ve değerlendirmesini kolaylaştırır. (mimari yapılar, sanatsal çalışmalar ve teknolojik ürünler vs.).
2. Geometri, hem matematiğin diğer alanlarında hem de diğer bilim dallarında bilgi ve beceri edinmemizi sağlar. (Sayı, ölçü, kesir kavramları, madde-hareket ilişkisi, konum ve yön kavramları vs.)
3. Geometri, problem çözme stratejisinin önemli bir aracıdır. (Şemalaştırma, tasarım yapma, model oluşturma vs.)

4. Geometri, bazı mesleklere sahip insanların işini kolaylaştırır. (Mimar, mühendis, haritacı vs.)
5. Geometri, öğrencilerin zihinsel gelişiminin önemli bir parçasıdır. (Önerme oluşturma ve doğrulama vs.)
6. Geometri öğretimi erken yaşta oyunlarla başlayan, matematiğin en ilginç ve en keyifli dalıdır. Dolayısıyla geometri öğretimi çocuklarda matematiğe karşı olumlu tutum oluşmasını sağlar (Orbay ve Develi, 2003).

Bu amaçların gerçekleşebilmesi için öğrencilerin edinmesi gereken beceriler vardır. Bu beceriler; görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileridir (Hoffer, 1981, akt: Terzi, 2010).

Görüş Becerileri: Geometri görme ile ilgilidir. Bir şekle bakıldığında şeklin görünüşü dışında taşıdığı özellikler de fark edilebilmelidir.

Söz Becerileri: Her alanda olduğu gibi geometride de kullanılan dil çok önemlidir. Öğrenciler matematiksel dili kullanamazlarsa “Anlıyorum ama anlatamıyorum” diyerek kendilerini ifade etmede güçlük çekerler. Matematiksel dili kullanma becerileri öğrencilere çeşitli uygulamalarla kazandırılmalıdır.

Çizim Becerileri: Geometri ile öğrenciler düşündüklerini şekillerle aktarabilirler. Böylece bu şekiller geometrik ilişkileri öğrenmeleri için yardımcı olur. Geometri öğretiminde doğru ve ilgi çekici şekiller çizilerek ya da kullanılarak öğrencilerin çizim becerilerini kazanmalarını sağlanabilir.

Mantık Becerileri: Mantık becerilerine yeterli düzeyde sahip olmayan öğrenciler olması gereken koşulları tanımakta, verilen bir cümlenin tanım, teorem ya da varsayım olup olmadığını ayırt etmekte, “her, kimi, en az, en çok” gibi kelimeleri matematik terimi olarak kullanmakta zorluk çeker. Geometri öğretimi sırasında uygulamalarla mantık becerileri öğrencilere kazandırılmalıdır.

Uygulama Becerileri: Geometri konusunu oluşturan temel öge doğadır. Arının kovanındaki balları düzgün altıgen şeklinde örmesi, ayçiçeği bitkisinin tohum çekirdeklerini dizme şekli geometrinin doğa ile iç içe olduğunu göstermektedir. Doğada

görülen bu özelliklerin geometri problemine çevrilmesi için uygulama becerilerinin öğrencilere kazandırılması gereklidir.

MEB 2017-2018 eğitim öğretim yılı matematik yıllık planı incelendiğinde geometri öğrenme alanına ait kazanım sayısının matematik kazanım sayısı içerisindeki yüzdesi Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Ortaokul Matematik Programında Yer Alan Geometri Öğrenme Alanına Ait Kazanımlarının Matematik Kazanımları İçerisindeki Yüzdesi (MEB, 2018)

	Toplam Matematik Kazanım Sayısı	Geometri Öğrenme Alanı Kazanım Sayısı	Geometri Kazanımlarının Toplam Matematik Kazanımlarına Göre Yüzdesi
5.Sınıf	56	18	%32
6.Sınıf	59	13	%22
7.Sınıf	48	12	%25
8.Sınıf	52	16	%31
Tüm Sınıflar	215	59	%27

Kaynak: MEB, 2018

Geometri kazanımlarının toplam matematik kazanımları içerisindeki yüzdesine bakıldığında geometrinin ortaokul matematik ders programı içinde geniş yer kapladığı görülmektedir.

MEB’e (2018) göre “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanında bulunan alt öğrenme alanları Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Geometri ve ölçme alt öğrenme alanlarının sınıf seviyelerine göre dağılımı

Sınıflar	Geometri ve Ölçme Alt öğrenme Alanı
5. Sınıf	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

Tablo 2.2. Devamı.

6. Sınıf	6.2.1. Alan Ölçme
	6.2.2. Geometrik Cisimler
	6.2.3. Açılar
	6.2.4. Çember
	6.2.5. Sıvı Ölçme
7. Sınıf	7.2.1. Doğrular ve Açılar
	7.2.2. Çember ve Daire
	7.2.3. Çokgenler
	7.2.4. Cisimlerin Farklı Yönlerden Görünümleri
8. Sınıf	8.2.1 Üçgenler
	8.2.2. Geometrik Cisimler
	8.2.3. Dönüşüm Geometrisi
	8.2.4. Eşlik ve Benzerlik

Geometri ve ölçme alt öğrenme alanına bakıldığında çember konusunda sarmal olarak ilerleyen çalışmalar aşağıdaki gibidir:

6. sınıfta çember çizilerek merkezi, yarıçapı ve çapı tanıtılır. Bir çemberin çevresinin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğu ölçme yapılarak belirlenir ve bu sayıya π (pi) sayısı denildiği vurgulanır. Çapı ya da yarıçapı bilinen bir çemberin çevresinin uzunluğunun nasıl hesaplandığı kavratılır. Çember ve daire arasındaki ilişki açıklanır.

7. sınıfta çemberin merkez açıları, açıların gördüğü yaylar ve açı ölçüleri arasındaki ilişkiler kavratılır. Çember ve çember parçasının uzunluğunu ile daire ve daire diliminin alanını hesaplama yolları kavratılır.

2.1.3. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli

Van Hiele geometrik düşünme modeli bireylerin geometriyi nasıl algıladıklarını düzeylere ayırarak incelemiştir. Hollandalı karı koca Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele birlikte bu modeli tasarlamışlardır. Matematik öğretmeni olan çift öğrencilerin geometri öğrenirken ne kadar zorlandıklarını gözlemlemiş, zorlanmanın nedenini ve nasıl giderilebileceğini araştırmışlardır (Duatepe Paksu, 2016).

Van Hiele geometrik düşünme modelinin en baskın özelliği geometriyi kavrama yollarını hiyerarşik ilerleyen 5 düzeyde (0'dan 4'e kadar) sınıflandırmasıdır. Beş düzeyin her biri geometri düşünme süreçlerine açıklık getirmektedir. Düzeyler ne kadar bilgi sahibi olmamızdan daha çok, geometri anlamında farklı fikir çeşitlerinin ne olduğu ve geometriyi nasıl düşündüğümüzle ilgilidir. Bir düzeyle onu takip eden diğer düzey arasındaki temel fark düşünülen şey, nesnedir. Yani geometrik olarak ne düşünebildiğimizdir (Van de Walle, 2013).

Van hiele geometrik düşünme düzeyleri aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- Geometri öğrenirken Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri sırasıyla geçilir. Bir düzeyi geçmeden daha sonraki düzeylere ulaşamaz.
- Her düzeydeki düşünme ürünleri bir sonraki düzeyin düşünme nesnelileridir.
- Düzeyler arasındaki geçiş yaşa bağlı olarak gerçekleşmez. Üçüncü sınıf öğrencisi ile lise öğrencisi düzey 0'da olabilir.
- Düzeyler arası geçişi etkileyen temel nokta geometri deneyimleridir. Öğrenciler araştırmalar yapmalı, araştırmalarının üzerinde konuşmalı ve geometri deneyimlerini artırarak bir sonraki düzeyin içeriği ile de etkileşime girebilmelilerdir.
- Yapılan öğretim ve kullanılan dil öğrencinin anlayabileceği seviyeden daha yüksekte ise öğrenci ve öğretici arasında iletişim kopukluğu olacaktır. Örneğin “kare bir dikdörtgendir” ifadesi aradaki ilişkiyi anlatılmadan öğretilirse öğrenci bu ifadeyi ezberleyebilir (Van de Walle, 2013).

Van Hiele düzeyleri Clements ve Battista (1992) tarafından 1-5 şeklinde düzenlenmiştir. Her iki numaralandırma arasında kendi içlerinde anlam bütünlüğü olduğu ve aralarında önemli farkların olmadığı söylenebilir. Bu düzeylere ek olarak Clements ve Battista (1992, s. 429) tarafından “tanıma öncesi” olarak adlandırılan düzey 0 tanımlanmıştır. Bu düzeyde çocuklar şekilleri fark ederler ancak algılamada yetersiz olmalarından dolayı şekillerin görsel özelliklerinden ancak bir kısmını bilirler. Örneğin; çember ve kare gibi yuvarlak ve köşeli şekilleri ayırt edebilirlerken kare ve dikdörtgen gibi iki köşeli şekli ayırt edemezler (akt; Oflaz, 2010).

Bu arařtırmada Van Hiele geometrik dūřünme dūzeyleri 1-5 řeklinde incelenecektir. Hiçbir dūzeyde olmayan öđrenciler ise Clements ve Battista (1992) tarafından ifade edilen “tanıma öncesi” dönem yani dūzey 0 olarak belirtilecektir.

Van Hiele geometri dūřünme dūzeyleri řunlardır:

1. Dūzey 1: Gōrselleřtirme
2. Dūzey 2: Analiz
3. Dūzey 3: İnfornel Çıkarım
4. Dūzey 4: Çıkarım
5. Dūzey 5: Sistematik Dūřünme

2.1.3.1. Van Hiele Geometrik Dūřünme Dūzeyleri



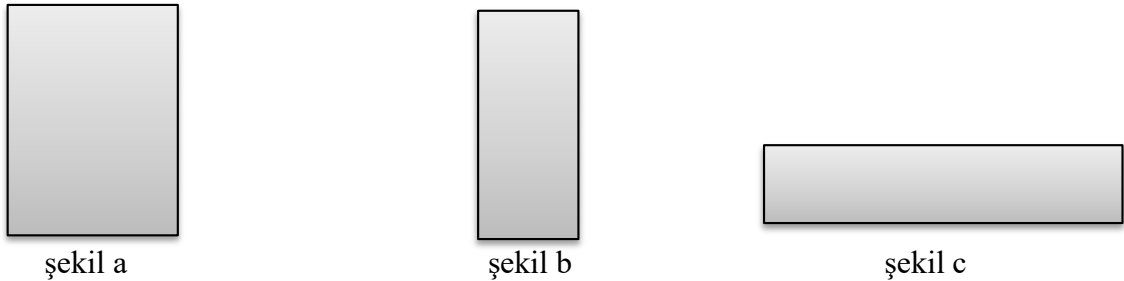
Şekil 2.1. Van Hiele Geometrik Dūřünme Dūzeyleri (Van de Walle, 2003)

2.1.3.1.1. Dūzey 1: Gōrselleřtirme

Gōrselleřtirme dūzeyinde dūřünōlen řey, řekiller ve řekillerin neye benzemiř olduđudur. Öđrenciler řekillerin genel gōrōnōmleriyle ilgilenirler ve tanımaya çalıřır. Örneđin, bir kareyi kareye benzediđi için karedir diyerek tanımlarlar. Bu dūzeyde řekillerin gōrōnōmlerine odaklanmak řekillerin özelliklerini fark etmemize engel olur. Örneđin, bir kare 45 derece dōndürōldüğünde artık bu řekle eřkenar dōrtgen olarak bakılır. Bu dūzeyde öđrenciler řekillerin gōrōnōmlerine bakarak birbirine benzeyip benzemediklerine gōre sınıflandırma yaparlar. Dūzey 1’in ürnleri, sınıflar ve benzer gōrōnen řekillerdir (Van de Walle, 2013).

Gōrselleřtirme dūzeyinde öğrenci dikdōrtgeni, karşılıklı kenarları birbirine paralel ve eř ya da açıları 90 derece olarak değil de kendine daha önce gōsterilen dikdōrtgen şekli yani gōrōnōmü nasılsa o şekilde tanımaktadır. Örneđin, bir öğrenciye dikdōrtgen

kavramı şekil a'daki gibi tanıtıldıysa öğrenci şekil b'deki dikdörtgene “ince dikdörtgen”, şekil c'deki dikdörtgene ise “bu dikdörtgen değil” diye cevap verecektir (Duatepe Paksu, 2016).



Şekil 2.2. Dikdörtgen şeklinin farklı görünüşleri

Hatta bu düzeydeki öğrenciler A4 kağıdını dikey olarak tutup gösterildiğinde şeklin dikdörtgen olduğunu, A4 kağıdı gözleri önünde yatay konuma getirildiğinde ise şeklin dikdörtgen olmadığını söylerler (Duatepe Paksu, 2016).

Düzye 1'deki öğrencilere uygun öğretimsel etkinlikler:

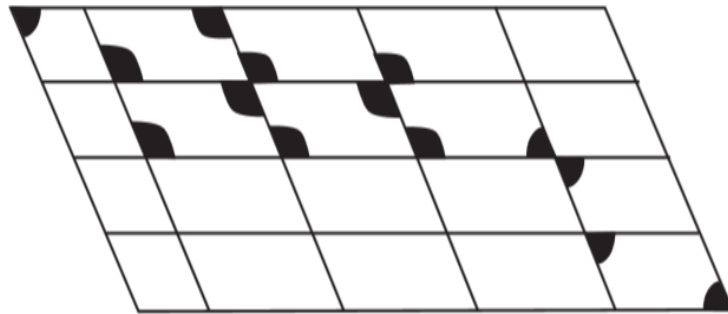
- Şekillerin benzer ve farklı yönlerini içeren sınıflandırma ve ayırma etkinlikleri içermelidir. Öğrenciler ne kadar fazla konu ile karşılaşursa, şekiller arasında daha üst düzeyde ilişkiler kuracaktır.
- Öğrencilere iki ve üç boyutlu şekiller çizebilecekleri, parçalara ayırıp birleştirebilecekleri etkinlikler yaptırılmalıdır. Bu etkinlikler şekillerin ayırt edici özellikleri içermelidir. Böylece öğrenciler geometrik özelliklerle ilgili anlayış geliştirirler (Van de Walle, 2013).

Bu düzeydeki öğrencilerin düşüncelerinin değişebilmesi ve düzeyler arasında ilerleyebilmesi için çeşitli geometrik deneyimler kazanmaya ihtiyaçları vardır. Düzey 1'dan düzey 2'ye geçebilmeleri için öğrencilere zorlayıcı, onları sınyayan sorular sorulmalıdır. Örneğin, “Diğer dikdörtgenler için bu doğru olur mu?” ya da “Dik açısı olamayan üçgen çizebilir misin?” gibi öğrencileri düşünmeye zorlayacak, belli bir şekle ait gözlemledikleri özelliklerin diğer şekillere uygun olup olmayacağını fark etmelerini sağlayacak sorular sorulabilir (Van de Walle, 2013).

2.1.3.1.2. Düzey 2: Analiz

Analiz düzeyinde düşünülen şey, şeklin kendisi değil bulunduğu sınıftır. Bu düzeyde öğrenciler kendilerine gösterilen şekillerle beraber bulunduğu sınıfın tüm şekilleri üzerine düşünür. Sadece bir dikdörtgen üzerine konuşmaz, tüm dikdörtgenler için konuşurlar. Dikdörtgen sınıfının karşılıklı kenarların paralel ve aynı uzunlukta, dört kenarlı, dört dik açılı, eş köşegenlere sahip olması gibi özelliklerini düşünerek konuşurlar. Şekillerin özellikleriyle ilgisi olmayan büyüklük ya da duruş şekli arka plana itilir ve öğrenciler özelliklere göre gruplandırmalar yaparlar. Eğer bir şekil küp şeklindeyse küpün tüm geometrik özelliklerini taşımalıdır yani birbirine eş altı karesel yüzden oluşmalıdır. Düzey 1’de öğrenciler şekilleri tanımlarken o şekle ait tüm özellikleri listeleyebilirler. Düzey 1’in ürünleri, şekillerin özelliklerinden oluşur (Van de Walle, 2013).

Bu düzeyde öğrenciler kare, dikdörtgen ve paralelkenarı özelliklerine göre sınıflandırır ama bunların birbirinin alt kümesi olduğunu fark edemezler. Karenin aslında özel bir dikdörtgen olduğunu ya da dikdörtgenin özel bir paralelkenar olduğunu göremezler. Ayrıca şekillerin özellikleri arasındaki ilişkileri de fark edemezler. Örneğin, paralelkenarda karşılıklı kenarlar eş ve paraleldir derler ancak eşlik ve paralellik özellikleri arasındaki ilişkiyi fark edemezler. Yani dışbükey bir dörtgende tüm karşılıklı kenarlar eş ise aynı zamanda paralel olması gerektiğini düşünemezler (Duatepe Paksu, 2016).



Şekil 2.3. Paralelkenarın karşılıklı açılarının eşit olduğunu gösteren bir etkinlik (Fuys, Geddes, Tischler (1988) çalışmasından uyarlanmıştır. Akt: Duatepe Paksu, 2016))

Bu düzeyde öğrencilere şekillerin açısı, kenar, köşegen ölçme, tanımlama, şekilleri birleştirerek ya da parçalayarak başka şekiller elde etme ve sınıflandırma etkinlikleri yapılabilir. Şekil 1.a’da paralelkenar şekillerinden oluşan ızgara deseninde eşit ölçüde açılar boyanarak bir etkinlik yapılmıştır. Böylece paralelkenarda karşılıklı açılar eşit olduğu öğrenci fark edecektir. Bu etkinlik paralelkenarın alt sınıfı olan kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgende de yaptırılarak paralelkenarının özelliğinin başka dörtgenlerde de olduğu gösterilebilir. Bu şekilde paralelkenar ile alt sınıfı arasında da ilişki kurulur (Duatepe Paksu, 2016).

Düzyey 2’deki öğrencilere uygun öğretimsel etkinlikler:

- Şekillerin görünümünden çok özellikleri üzerinde yoğunlaştırılmalıdır. Yeni geometrik kavramlar tanıdıkça bu özellikler genişletilerek sayısı artırılabilir.
- Fikirler, tek tek şekillere değil de şekillerin bulunduğu tüm sınıfa (tüm dikdörtgenler, tüm üçgenler gibi) uygulanmalıdır. Örneğin, tüm üçgenleri gruplara nasıl ayırırınız? Bu gruplar ile üçgen çeşitlerini açıklayabilir misiniz? (Van de Walle, 2013).

Düzyey 2’den düzyey 3’e geçebilmesi için öğrencileri Neden? gibi sorularla ve akıl yürütebilecekleri başka tarzda sorularla düşünmeye zorlamalıyız. Örneğin, “Tüm kenarları eş olan dörtgenimiz varsa buna kesin kare diyebilir miyiz?” ve “ Karşıt örnek bulabilir misin?” gibi (Van de Walle, 2003).

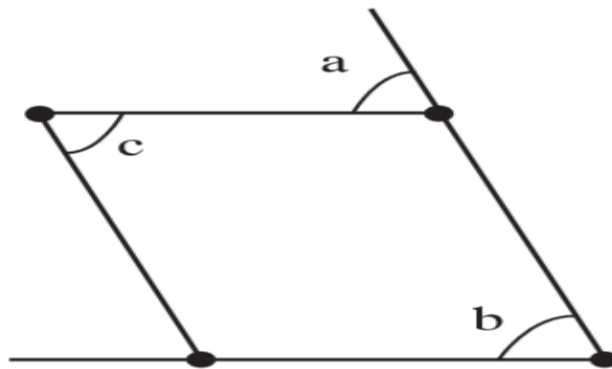
2.1.3.1.3. Düzyey 3: İnförmel Çıkarım

İnförmel çıkarım düzeyinde düşünülen şey, şekillerin özellikleridir. Bu düzeyde öğrenciler şekillerin özelliklerini düşünürken başka şekillerle özellikleri arasındaki ilişkiyi de fark ederler. Örneğin, dört dik açısı varsa bu şekil kesinlikle dikdörtgendir, eğer şekil kareyse bütün açıları diktir, o zaman kare aynı zamanda bir dikdörtgendir şeklinde kare ve dikdörtgen ilişkisini fark ederler. Örnekteki gibi eğer-ise akıl yürütmesi ile özellikler üzerinde düşünülürse geometrik şekiller az sayıda sınıflandırmayla ayrılabilir. Düzyey 3’ün ürünleri, şekillerin birbiriyle olan ilişkileridir (Van de Walle, 2003).

Bu düzeyde öğrenciler bir şeklin kendi özellikleri arasındaki ilişkiyi de fark ederler. Dışbükey dörtgenlerde karşılıklı kenarlar eşit işe aynı zamanda karşılıklı kenarların paralel olacağını ve bunun tam tersinin de doğru olacağını anlayabilirler. Ayrıca bir dörtgende karşılıklı kenarlar paralel ise karşılıklı açılar da eşittir ilişkisini de görürler (Duatepe Paksu, 2016).

Bu düzeyde öğrenciler şekiller arasındaki ilişkileri fark ederler ve bir kavramın tanımında olması gereken özellikleri sıralayabilirler. Bir şeklin özelliklerini uzunca bir listeye sıralamak yerine yeterli ve gerekli olan özelliklerle kısa ve net olarak ifade ederler. Bir kavramın birden fazla tanımını yapabilirler. Örneğin, paralelkenar için “karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen”, “karşılıklı kenarları eş, paralel ve iç açılarının toplamı 360 derece olan dörtgen” ya da “karşılıklı açıları eş dörtgen” tanımlarının hepsi yapılabilir. Bu düzeydeki öğrenciler tüm bu tanımlar arasındaki ilişkiyi fark eder ve birinci tanımda verilen karşılıklı kenarları paralel olan şekillerdir tanımından yola çıkarak paralelkenarın tüm özelliklerini sıralayabilirler (Duatepe Paksu, 2016).

Düzyay 3’te öğrenciler şekiller ve şekillerin özellikleriyle informel çıkarımlar yaparak mantıksal argümanları takip edip anlayabilecek düzeye gelirler. Yaptıkları ispatlar adım adım ilerleyerek elde edilmekten ziyade sezgisel olabilir ama mantıksal argümanların daha kesin sonuçlar verdiğini de anlarlar. Bununla beraber formel çıkarıma bağlı sistemin bilinen yapısı arka planda çalışmaktadır (Van de Walle, 2013).



Şekil 2.4. Paralelkenar’da karşılıklı açıların neden eş olduğunu anlatan bir etkinlik (Fuys, Geddes, Tischler (1988) çalışmasından uyarlanmıştır.akt:Duatepe Paksu, 2016)

Bu düzeydeki öğrencilere şekil 2a'daki paralelkenar şekli gösterilerek karşılıklı açılarının neden eş olduğunu söylemeleri istenebilir. Farklı şekiller ile bu şekillerin özellikleri üzerinde yorum yapıp, fikir üretebilecekleri ve tartışmalarını sağlayacak etkinlikler öğrencilerin şekillerin birbiriyle ilişkisi üzerinde düşünüp çıkarımda bulunmalarına yardımcı olacaktır (Duatepe Paksu, 2016).

Düzyey 3'deki öğrencilere uygun öğretimsel etkinlikler:

- Varsayım ve hipotez oluşturmaya ve bunları test etmeye yönlendiren sorular içermelidir. “Bu her zaman doğru mudur?”, “Bu tüm üçgenler için mi yoksa yalnız eşkenar üçgen için mi geçerlidir?” soruları gibi.
- Farklı şekiller için yeterli ve gerekli olan özelliklerin hangileri olduğuna dair çalışmalar içermelidir. “Köşegenler hangi durumda olması o şeklin kesin kare olduğunu anlatır?” gibi.
- İformel çıkarım dili içermelidir. Tüm, hiç, ise, bazı, o zaman, olursa ne olur... gibi.
- İformel çıkarım yapımları için öğrenciler isteklendirilmelidir. Öğrencilerden, diğer öğrencilerin ya da öğreticinin daha önce yapmış olduğu bir informel ispatın mantığını açıklamaları istenebilir (Van de Walle, 2013).

2.1.3.1.4. Düzey 4: Çıkarım

Çıkarım düzeyinde düşünülen şey, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkililerdir. Önceki düşünce düzeyinde şekillerin özellikleriyle ilgili ürettikleri varsayımlar doğru mudur? sorusu üzerinde düşünülür. İformel çıkarımlar analiz edildikçe aksiyom, tanım, teorem, teoremin sonuçları ve önermelerden oluşan bir sistem gelişir ve bunlar geometri doğrularını elde etmek için kullanılan araçlardır. Bu düzeyde öğrenciler geometrik özelliklerle ilgili soyut önermeler üzerinde düşünürler ve sezgiye bağlı olmayan mantıksal çıkarımlar yaparlar (Van de Walle, 2003).

Düzey 4'te olan bir öğrenci dikdörtgenin köşegenlerinin birbirini ortaladığını farkındadır. Ancak bunun çıkarımsal önermelere bağlı olarak ispatlanması gerektiğini anlar. Bir önceki Düzey 3'ten farkı ise Düzey 3'te bulunan öğrencilerin mantıksal argümanları takip etmesi ama daha fazlasına gerek olmadığını düşünmesidir. Düzey 4'te

düşüncenin ürünleri, çıkarıma dayalı geometriye has aksiyomatik sistemlerdir (Van de Walle, 2003).

Düzyey 4'te öğrenciler önceden ispatlanmış teoremleri kullanarak tümdengelim yolu ile başka teoremlerin ispatını yapabilirler. Ayrıca akıl yürütme aşamalarını tümevarım yoluyla kavrayabilirler. Bu düzeyde öğrenciler çıkarımlarda bulunmak için aksiyom, teorem ve ispatın rolünü anlamaya başlarlar. Bu düzeyde öğrenciler dışbükey dörtgende karşılıklı kenarlar eş ise aynı zamanda karşılıklı kenarların paralel olduğu ya da bunun tersinin de doğru olduğunu ispatlayabilirler (Duatete Paksu, 2016).

Düzyey 4'e gelen öğrenciler Öklid geometrisindeki tanımsız terim, teorem, aksiyom ve postulatlar arasındaki ilişkileri anlayabilirler. Ancak aksiyom ve tanımları değişken değil sabit anladıklarından Öklid dışı geometriyi anlayamazlar (Duatete Paksu, 2016). Düzyey 4'te düşünen birini ayırt edebilecek seviye lise geometrisidir. Lise seviyesinde geometri öğrenen öğrenciler geometriyi bütün olarak çıkarımsal sistem üzerine oturtmaya çalışırlar. Teoremleri aksiyom listesi ve tanımlar üzerine kurarlar. Teoremleri ispatlarken mantıksal bir akıl yürütme kullanırlar (Van de Walle, 2013).

2.1.3.1.5. Düzyey 5: Sistematik Düşünme

Sistematik düşünme düzeyinde düşünülen şey, geometriye has çıkarımsal aksiyomatik sistemlerdir. Van Hiele düşünme düzeyinin en üst düzeyi olan sistematik düşünmede dikkate alınan nesnelere, yalnız bir sistem içindeki çıkarımlar değil aksiyomatik çıkarımsal sistemlerin kendisidir. Değişik aksiyomatik sistemler arasındaki benzer ve farklı yönler bu düzeyde fark edilir. Örneğin, küresel geometri, bir uzay ya da düzlemde çizilen doğrulardan çok başka bir kürenin üzerinde çizilen doğrular üzerinde temellendirilmiştir. Bu geometri, kendinde has aksiyom ve teoremler üzerine kurulmuştur. Düzyey 5 üniversite geometri programı seviyesindedir. Düzyey 5'teki düşüncenin ürünleri, farklı aksiyomatik sistemler arasındaki benzerlik ve farklılıklardır (Van de Walle, 2013).

Bu düzeydeki öğrenciler aksiyom ve tanımların değişken olduğunu anlayabilir ve farklı aksiyomatik sistemler içinde tanım ve teoremler oluşturabilirler. Böylece Öklid dışı geometriyi anlayıp yorumlamaya başlarlar ve Öklid geometrisi dışında tanım ve teoremler oluştururlar. Örneğin, Öklid'in "Bir doğruya dışındaki bir noktadan yalnızca

bir paralel doğru çizilebilir” şeklinde söylediği 5.postulatu yerine Riemann’ın “Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel çizilemez” ya da Lobatchevski’nin “ Bir doğruya dışındaki bir noktadan pek çok paralel doğru çizilebilir” ifadelerini de anlayıp yorumlayabilir. Bu düzeye ulaşan öğrenciler, Öklid geometrisinde bir üçgenin iç açılarının toplamının 180 derece iken Riemann ve Lobatchevski’nin geometrilerinde 180 dereceden farklı olmasının nedenlerini kavrayabilir. Ayrıca geometri sistemlerinin birden fazla olmasının bunlardan sadece birinin doğru olacağı anlamına gelmediğini ve bu sistemlerden hangilerinin nerede kullanılması gerektiğini anlarlar (Duatepe Paksu, 2016).

2.1.3.1.6. Düzeyler Arası Geçiş

Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasındaki geçiş, yaşa ve olgunluğa bağlı değil yapılan eğitime bağlı olarak gerçekleşir. Van Hiele, öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında sırasıyla ilerleyebilmesi için beş seviyeyi içeren bir öğretim planı tasarlamıştır. Öğretmenler, öğrencilerin geometri öğrenme düzeylerini dikkate alarak bu seviyelere uygun bir öğretim gerçekleştirirlerse öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin gelişmesini desteklemiş olurlar. Van Hiele’nin öğretim planı sırasıyla araştırma, yöneltme, netleştirme, serbest çalışma ve bütünleştirme olarak beş seviyeden oluşur (Baykul, 2000: 457–458; Crowley, 1987; Çelebi, 2006: 13–16; Erdoğan, 2006: 23–32; Hiele, 1986: 40–48; Hoffer, 1983: 208; Kılıç, 2003: 35–37; Olkun ve Toluk, 2003: 166–167, akt: Şahin, 2008)).

1. **Araştırma:** Öğretmen öğrencilerine sorular sorarak seviyelerini anlar ve seviyelerine uygun kavram ve sembolleri sunar. Geometrik şekillerin nasıl yapıda olduklarını fark ettirir ve öğrencilerin materyallerle dikkatini çekmeye çalışır. Öğretim aşamasında kavram öğretimine ve öğrencilerin materyalleri keşfetmelerine ağırlık verilir.
2. **Yöneltme:** Bir önceki araştırma seviyesinde öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirilerek öğrenciler araştırmalar yapmaları için yönlendirilir ve görevlendirilir. Bu görevlendirmelerle öğrenciler yeni yapıları keşfeder ve öğrenir. Ayrıca oyun ve bulmaca çözme gibi etkinlikler ile de öğrencilerin şekilleri bulmaları ve hissetmeleri sağlanabilir. Yöneltme seviyesi geometrik şekillerin temel yapı özelliklerinin fark edilmeye başladığı evredir.

3. **Netleştirme:** Netleştirme seviyesinde öğrenciler önceki araştırma ve yöneltme evrelerindeki tecrübelerinden yola çıkarak kendi görüşlerini anlatır ve tartışırlar. Öğretmen bu aşamada öğrencilerini matematiksel dili doğru kullanmaya teşvik eder. Ayrıca öğrencilerin yeni konuyu merak etmelerini sağlar ve tartışma ortamı oluşturur.
4. **Serbest Çalışma:** Serbest çalışma seviyesinde öğrenciler farklı çözüm yollarını kullanarak çok adımdan oluşan bir problemi çözmeye çalışırlar. Öğrenciler bu seviyede kendilerine has soru çözüm yolları bulurlar ve tecrübe kazanırlar. Karşılaştıkları konulardaki farklı şekilleri ve bu şekiller arasındaki ilişkileri fark eder ve ortaya çıkarırlar.
5. **Bütünleştirme:** Bütünleştirme seviyesi ile öğrenciler kendi yapacakları çalışmalarla o zamana kadar yapılmış olan çalışmalar arasında bir bilgi aktarımı yaparlar. Böylece öğrenciler öğrendikleri bilgileri zihinlerinde yeni bir şema oluşturarak özümserler. Öğretmenler, öğrencinin hangi düzeyde olduğunu anlamak için soru sorarken bu seviyedeki öğrenciler zihinlerindeki bilgiyi özetleyerek soruları cevaplandırır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Usiskin'in (1982) yapmış olduğu araştırma Van Hiele geometrik düşünme kuramının en önemli çalışmalarındandır. 13 lisedeki 10.sınıf öğrencileriyle birlikte çalışma yapan Usiskin, 2700 kişiden oluşan gruba 20 soruluk bir geometri testi ile Van Hiele geometri testi uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin düzey 1 (görselleştirme) ve düzey 2 (analiz) seviyesinde yığıldığını gören Usiskin, öğrencilerin üniversite geometrisine hazır olmadıklarını belirtmiştir.

Senk'in (1983) yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğrencilerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri ile ispat yapabilme becerileri arasındaki ilişki araştırılmıştır. 1520 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrencilere Van Hiele geometri testi ile geometri başarı testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ile ispat yapabilme becerileri arasında anlamlı ilişki bulunduğu ve ispat yapma becerilerinin gelişmesinde Van Hiele geometri başarı testinin kullanılabileceği söylenmiştir.

Burger ve Shaughnessy'nin (1986) yapmış oldukları çalışmada üçgen ve dörtgen kavramları Van Hiele geometrik düşünme kuramıyla kavratılabilir mi, öğrenci davranışlarına bakılarak öğrencinin geometrik düşünme düzeyi anlaşılabilir mi, öğrencilerin geometrik düşünme seviyelerini belirlemek için bir görüşme yöntemi geliştirilebilir mi sorularına cevap aranmıştır. 45 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrencilerle şekil çizme, şekilleri tanımlama ve sınıflandırma, gizemli şeklin bulunması, paralelkenarın özelliklerinin belirlenmesi ve matematik sisteminin bileşenlerinin karşılaştırılması gibi etkinlikler yapılmıştır. Çalışmanın sonunda Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin öğrencilerin geometri seviyelerini belirlemede yeterli olduğu, geometri seviyeleri farklı öğrencilerin seviyesine göre farklı davranışlar sergilediği ve uygun çalışma ortamlarının geliştirilebileceği belirtilmiştir.

Kılıç'ın (2003) yapmış olduğu çalışmada ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, hatırd tutma düzeyleri ve tutumları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırmaya 20 kişi kontrol, 20 kişi deney grubu olmak üzere 40 öğrenci katılmıştır. Araştırmada deney grubuna Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre geometri öğretimi yapılırken, kontrol grubuna bu şekilde bir çalışma yapılmamıştır. Araştırmada geometri başarı testi, matematik dersine yönelik tutum ölçeği ve Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunurken, tutum puanları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur.

Duatepe'nin (2004) yapmış olduğu çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine yönelik drama temelli öğretimin geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında öğrencilerin geometri başarılarına, matematik ve geometriye karşı tutumlarına, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada çember ve daire başarı testi, açılar ve çokgenler başarı testi, Van Hiele geometri testi, matematik ve geometri tutum ölçeği ile görüşmeler uygulanmıştır. Araştırma sonucunda başarı testleri, Van Hiele geometri testi ve tutum ölçeklerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Deney grubundaki öğrencilerin ve deney grubu ders öğretmenlerinin görüşmelerde verdikleri ifadelerle göre deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi performans göstermesinin nedeni drama temelli öğretimin grup çalışmaları,

aktif katılım, günlük hayat örnekleri, iletişim sansı, kendine ait farkındalığın oluşması, anlamlı ve kalıcı öğrenme gibi katkılarının olmasıdır.

Akkaya'nın (2006) yapmış olduğu çalışmada ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine yönelik Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre tasarlanan öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine, geometri başarılarına ve geometri dersine yönelik tutumlarına katkısı araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmaya 28 kişi kontrol, 27 kişi deney grubu olmak üzere 55 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere Van Hiele geometri testi, geometri başarı testi ve geometri tutum ölçeği uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda Van Hiele geometri düşünme düzeylerine göre öğretim yapılan öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin, açılar ve üçgenler konusundaki geometri başarılarının ve geometri tutumlarının geliştiği gözlenmiştir. Geleneksel yöntemlerle öğretim yapılan öğrencilerin ise geometri düzeylerinde, geometri başarılarında ve geometri tutumlarında bir gelişme gözlenmemiştir.

Şahin'in (2008) yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri araştırılmıştır. Araştırmaya 104'ü sınıf öğretmeni ve 82'si sınıf öğretmeni adayı olmak üzere toplam 186 kişi katılmıştır. Araştırmada Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda çalışmaya katılan kişilerin Van Hiele geometri düşünme düzeylerinin ilk dördüne ait oldukları görülmüştür. Sınıf öğretmeni ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Böylece mesleki tecrübenin sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometri düşünme düzeyleri üzerinde katkısının olmadığı görülmüştür.

Erol (Kamışlı)'un (2008) yapmış olduğu çalışmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çember ve daire konusundaki matematiksel becerileri araştırılmıştır. Araştırma Ankara ilinde 3 resmi ve 1 özel ilköğretim kurumunda toplam 196 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmada çember ve daire konusunda bilgilerini ölçmek için çoktan seçmeli bilgi testi ve problem çözme becerilerini ölçmek için performans görevi geliştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre performans görevinde kızların erkelerden daha başarılı olduğu ve özel okulda öğrenim gören öğrencilerin her iki ölçme aracıda da resmi okullarda öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Tutak'ın (2008) yapmış olduğu çalışmada ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin geometri dersinde somut nesnelere ve geometri yazılımı olan Cabri kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamlarının öğrencilerin geometri başarısına, tutumuna ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Yarı deneysel yöntem kullanılan araştırma üç grup seçilerek yapılmıştır. Gruplardan birincisine somut geometri materyalleri, ikincisine geometri yazılımı Cabri kullanılarak hazırlanan geometri materyalleri kullanılırken üçüncüsüne ise hiçbir materyal kullanılmamıştır. Araştırmada geometri başarı testi, geometri tutum ölçeği, Van Hiele geometri testi, açık uçlu geometri başarı sınavı kullanılmış ve sınıf içi gözlem yapılarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda somut nesnelere kullanılarak yapılan geometri öğretiminin, geometri yazılımı Cabri kullanılarak yapılan öğretime göre başarıya katkısının yüksek olduğu ve Van Hiele geometri anlama düzeylerinin daha üst seviyede olduğu görülmüştür. Somut nesnelere ve geometri yazılımı Cabri kullanılan her iki grupta da tutum artışlarının olumlu yönde ve birbirine yakın olduğu görülmüştür. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerde de bu sonuç doğrulanmıştır.

Oflaz'ın (2010) yapmış olduğu çalışmada geometrik düşünme seviyeleri ile zeka alanları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmaya 608 öğretmen aday katılmıştır. Araştırmada kişisel bilgi formu, çoklu zeka envanteri ve Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda baskın zeka alanlarının matematiksel, bedensel, görsel, müziksel, doğa zekasına sahip öğretmen adaylarının en çok 3. Düzey; sözel, sosyal ve benlik zekasına sahip öğretmen adaylarının ise en çok 1. Düzeyde oldukları görülmüştür.

Terzi'nin (2010) yapmış olduğu çalışmada 8. sınıf öğrencilerine Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre planlanan öğretimin öğrencilerin geometrik düşünme becerilerine ve geometri başarılarına katkısı araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmaya 20 kişi kontrol, 18 kişi deney grubu olmak üzere 38 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre öğretim yapılan öğrenciler ile geleneksel öğretim yapılan öğrenciler arasında geometrik düşünme becerileri ve geometri başarıları açısından eğitim öncesinde anlamlı bir fark bulunmazken eğitim sonrasında Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre

öğretim yapılan öğrencilerin geometri düşünme becerilerinin geliştiği ve geometri başarılarının arttığı görülmüştür.

Yılmaz'ın (2011) yapmış olduğu çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin doğrular ve açılar konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi araştırılmıştır. Araştırmaya 60 öğrenci katılmıştır. Araştırmada doğrular ve açılar konusunu içeren hata ve kavram yanlışlarını teşhis testi ve Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda düzey 1 ve hiçbir düzeyde olamayan öğrencilerin, düzey 2 ve 3'teki öğrencilere göre hata ve kavram yanlışlarının daha fazla olduğu bulunmuştur.

Hurna'nın (2011) yapmış olduğu çalışmada 9. sınıf geometri dersi çokgenler açısı ünitesinde Van Hiele geometrik düşünme modeline göre tasarlanan öğretimin öğrencilerin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test deney deseni kullanılarak 58 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Deney grubuna Van Hiele geometrik düşünme modeline göre öğretim yapılırken, kontrol grubuna bu şekilde bir çalışma yapılmamıştır. Araştırmada geometri başarı testi ve Van Hiele geometri testi uygulanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda her iki grubun puanlarında da yükselme olmuştur ancak Van Hiele modeline göre öğretim yapılan grubun puanlarındaki artışın daha fazla olduğu görülmüştür. Böylece Van Hiele modeline göre yapılan öğretimin problem çözme başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.

Bilgiç'in (2011) yapmış olduğu çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerine çember ve daire konusunda aktif öğrenme yöntemiyle yapılan öğretimin öğrencilerin matematik dersi başarılarına, tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmaya 22 kişi kontrol, 29 kişi deney grubu olmak üzere 51 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere başarı testi ve tutum anketi uygulanmıştır. Çember ve daire konusunun aktif öğrenme yöntemi ile öğretim yapıldığı öğrencilerin matematik başarıları ve kalıcılık düzeylerinde olumlu farklılıklar görülürken matematik tutumlarında anlamlı farklar bulunmamıştır.

Duatepe Paksu'nun (2013) yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik programındaki geometri konularına ait hazırbulunuşlukları, geometri düşünme düzeyleri, geometriye yönelik tutum ve öz yeterlilikleri incelenmiştir. 19

üniversiteden 1730 sınıf öğretmeni adayının katıldığı bu araştırmada geometri hazırbulunuşluk testi, Van Hiele geometri testi, geometri tutum ölçeği ve geometriye yönelik öz yeterlilik ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının hazırbulunuşluk düzeyleri ve geometri düşünme düzeylerinin düşük, geometriye yönelik tutum ve öz yeterliliklerinin ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Kadın öğretmen adaylarının çember, düzlem ve geometrik cisimler öğrenme alanında ve genel olarak geometri hazırbulunuşluk testinde erkek öğretmen adaylarından anlamlı düzeyde daha başarılı olduğu görülmüştür.

Gül'ün (2014) yapmış olduğu çalışmada ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin üçgenler konusuna ait başarı testinde göstermiş oldukları başarılar ile Van Hiele geometri testinden elde edilen geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. 134 öğrencinin katıldığı araştırmada öğrencilerin birçoğunun geometrik düşünme düzeyleri olması gerekenden düşük çıkmıştır. Öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar ile Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlar arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki bulunurken cinsiyet değişkenine bağlı anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Çakır'ın (2015) yapmış olduğu çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerine çember ve daire konusunda probleme dayalı öğrenme yöntemiyle yapılan öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarının oluşturduğu karma araştırma yaklaşımlarından olan gömülü desen kullanılmıştır. Araştırmaya 26 kişi kontrol, 26 kişi deney grubu olmak üzere 52 öğrenci katılmıştır. Araştırmada öğrencilere motivasyon ve kaygı ölçekleri ile yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenme yöntemiyle öğretim yapılan öğrencilerin motivasyonları artarken kaygı düzeylerinde anlamlı bir fark görülmemiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formları incelendiğinde probleme dayalı öğretim yöntemiyle öğretim yapılan öğrencilerin sürece ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu saptanmıştır.

Çadırlı'nın (2017) yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometri öz yeterlilik inançları ve geometrik düşünme becerileri incelenmiştir. Araştırmaya 505 öğrenci katılmıştır. Araştırmada Van Hiele geometri testi ve geometriye yönelik öz yeterlilik inançları ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda ortaokul öğrencilerinin

yarısından fazlasının olması gereken geometrik düşünme düzeylerinden daha alt seviyede olduğu ve 8. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme seviyelerinin 7. Sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme seviyelerine göre daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin geometri öz yeterlik inançları ile geometrik düşünme düzeyleri arasında düşük düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Karapınar'ın (2017) yapmış olduğu çalışmada 8. Sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusunun başarı testinde göstermiş oldukları başarılar ile Van Hiele geometri testinden ulaşılan geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Toplam 161 öğrencinin katıldığı araştırmada Van Hiele geometri testi ve araştırmacının geliştirdiği geometrik cisimler başarı testi uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin birçoğunun geometrik düşünme düzeyleri olması gerekenden düşük çıkmıştır. Öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar ile Van Hiele geometri testinden aldıkları puanlar arasında güçlü bir ilişki bulunmuş ve cinsiyet değişkenine bağlı her iki testte de kız öğrenciler lehine anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırmanın yapıldığı üç okulda Van Hiele geometri testi ve geometrik cisimler başarı testinden alınan sonuçların anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür.

Özkan'ın (2018) yapmış olduğu çalışmada bilgisayar destekli sanal matematik takımları öğrenme ortamlarının öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme seviyeleri ile matematik ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yüksek matematik puanlarına ulaşmalarını sağlayan etkenleri anlamak için sanal matematik takımları öğrenme ortamlarındaki söylemleri de nitel olarak incelemiştir. Araştırmaya Van Hiele geometrik düşünme düzeyi görsel seviyede olan 24 beşinci ve yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada nicel kısım için Van Hiele geometri testi ile matematik ve teknoloji tutum ölçeği, nitel kısım için ise sanal matematik takımları sohbet kayıtları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin anlamlı düzeyde geliştiği, matematik ve teknolojiye karşı tutumlarının ise teknolojiyle matematik öğrenmeye yönelik tutum olan bir alt ölçek dışında değişmediği görülmüştür. Ayrıca nitel sonuçlarında da işbirliğinin sanal matematik takımları öğrenme ortamında Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesinde önemli katkı sağladığı görülmüştür.

Demir'in (2018) yapmış olduğu çalışmada dönüşüm geometri konusunda 5E modeline uygun hazırlanan eylem planlarının öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarısına ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma 28 kişiden oluşan 7. Sınıf öğrencisiyle 4 hafta boyunca 5E modeline uygun hazırlanan eylem planları işlenerek yapılmıştır. Araştırmada eş şekiller, öteleme, yansıma, dönme sorularını içeren Van Hiele dönüşüm geometrisi düzeyleri düşünme testi ile dönüşüm geometrisi başarı testi çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Araştırma sonucunda 5E modeline göre tasarlanan eylem planlarının öğrencilerin dönüşüm geometrisi başarılarını ve Van Hiele dönüşüm geometrisi düşünme düzeylerini artırdığı görülmüştür. Ayrıca 4 haftalık süre boyunca öğrencilerin derse katılmaya istek ve motivasyonlarının arttığı kendilerini hazırlanan etkinliklerle ifade ettikleri de fark edilmiştir.

Yıldız'ın (2018) yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyinin gelişmesi için tasarlanan bir mesleki gelişim programının, öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada devlet okullarında görev yapan 32 ortaokul matematik öğretmenine geometrik düşünme alışkanlıkları kazandırmayı amaçlayan bir eğitim uygulanmıştır. Bu eğitime katılan gönüllü 10 öğretmenin sınıfı etkinlikleri uygulayan deney grubu, bu öğretmenlerle aynı okulda olan eğitime katılmamış diğer öğretmenlerin sınıfı ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırma öncesinde öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin düşük olduğu, bu durumun araştırma sonucunda da değişmediği görülmüştür. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında da araştırma öncesinde ve sonrasında geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Yapılan tüm bu araştırmalar incelendiğinde genel olarak araştırmalara katılan öğrencilerin kendi sınıf düzeyinde beklenen Van Hiele geometrik düşünme düzeyinden alt seviyede buldukları görülmüştür. Araştırmalara katılan öğrencilerin farklı geometri konularındaki akademik başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmaların genelinde ise öğrencilerin geometri konularındaki akademik başarıları ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

7. Sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin çember ve daire konusundaki bilgileriyle ilişkisini araştıran bu çalışmada nicel araştırma modellerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli geçmişte olan ya da şu anda var olan bir durumu betimleyen araştırma türüdür. Bu modelde araştırma konusu olduğu gibi betimlenir. Değiştirme ya da etkilenme çabası içerisine girilmez (Karasar, 2014, 77).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmada olasılık temelli olmayan örnekleme türlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Uygun örnekleme araştırmacının katılımcılara ulaşmasının kolay olduğu, araştırmaya katılmak için uygun ve gönüllü bireylerin seçildiği örnekleme türüdür (Gravetter ve Forzano, 2012; akt. Koç Başaran, 2017).

Bu araştırma 2017- 2018 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde, Kayseri ilinde bulunan, MEB'e bağlı üç ortaokuldaki 7. sınıf öğrencileri üzerinde çalışılarak hazırlanmıştır. Kayseri Melikgazi ilçesinde bulunan Mehmet Soysaraç Ortaokulunda 103 öğrenci, İncesu ilçesinde bulunan Şehit Yusuf Özmen Ortaokulunda 40 öğrenci, Tomarza ilçesinde bulunan Rahime Akıncıoğlu Ortaokulunda ise 14 öğrenci olmak üzere toplam 157 öğrenci bu çalışmaya katılmıştır. Araştırmada toplam 74 kız, 83 erkek öğrenci bulunmaktadır.

Sınıf sayısı fazla olan Mehmet Soysaraç Ortaokulunda sınıf seçimi basit seçkisiz örnekleme kullanılarak gelişigüzel seçilmiş ve seçilen sınıflarda bulunan öğrencilere testler uygulanmıştır.

Araştırmanın 7. alt problemi olan “Van Hiele geometrik düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin, çember ve daire başarı testine verdiği cevaplar nasıldır?” sorusuna ilişkin bulguları oluştururken amaçlı örnekleme türlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme türü, bazı farklılıkları içeren temel temaları bulup tanımlamayı amaçlamaktadır (Patton, 2014; akt. Koç Başaran, 2017). 7.alt problemin verileri için Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri farklı olan 4 öğrenci seçilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplamak için öğrencilere Van Hiele geometri testi ile araştırmacının geliştirdiği Çember ve Daire başarı testi uygulanmıştır.

i. Van Hiele Geometri testi

7. sınıf öğrencilerinin geometri başarı düzeylerini ölçmek için Usiskin(1982) tarafından geliştirilen ve Duatepe (2000) tarafından Türkçeye çevrilen Van Hiele geometri testi (Ek-1) kullanılmıştır. 25 çoktan seçmeli soru bulunan Van Hiele geometri testi her düzeyde 5 soru olmak üzere 5 düzeyden oluşmaktadır. İlk 5 soru düzey 0’ı, ikinci 5 soru düzey 1’i, üçüncü 5 soru düzey 2’yi, dördüncü 5 soru düzey 3’ü, beşinci 5 soru ise düzey 4’ü oluşturmaktadır (Usiskin, 1982). Duatepe(2000) yapmış olduğu çalışmada Van Hiele geometri testinin geçerlilik ve güvenilirlik hesaplamalarını yapmış, testin ilk 15 sorusunu kullanarak ilk üç düzeyin alfa güvenilirlik katsayılarını sırasıyla 0.82, 0.51, 0.70 olarak bulmuştur.

Van Hiele geometri testinin düzeylerinin sınıflandırması araştırmalara göre değişebilmektedir. Bazı araştırmalarda 0-IV, bazılarında I-V olarak sınıflandırılmıştır. Hiçbir düzeye ait olmayan öğrencileri düzey 0 olarak tanımlayabilmek için I-V sınıflandırması daha kullanışlıdır (Senk, 1989, akt:Karapınar,2017). Bu araştırmada da düzeyler I-V olarak sınıflandırılmış ve hiçbir düzeye ait olmayan öğrenciler düzey 0 olarak kabul edilmiştir.

Van Hiele geometri testinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi çeşitli kriterlere göre farklılık göstermektedir. Bu kriterler her düzeyde yer alan 5 sorunun en az 3’ünü ya da 4’ünü doğru cevaplayan öğrencilerin o düzeye ait sayılmasıdır. Kriterlerden hangisinin seçileceği kontrol altına alınmak istenen hata

türüne göre değişir. Araştırmada öğrencilerin buldukları geometrik düşünme düzeyinden üst seviyede çıkmaları önlenmek isteniyorsa her düzeyde yer alan 5 sorunun en az 4'ünü doğru cevaplamaları, buldukları düzeyden alt seviyede çıkmaları önlenmek isteniyorsa her düzeyde yer alan 5 sorunun en az 3'ünü doğru cevaplamaları istenir (Usiskin, 1982; akt. Oral, İlhan, Kınay, 2013). Kriterlerden hangisinin kullanılacağı araştırmacın kendisine bırakıldığı için (Knight, 2006; akt. Oral, İlhan, Kınay 2013) bu araştırmada her düzeyde yer alan 5 sorunun en az 3'ünü doğru cevaplamış olma şartı aranmıştır. Düzeyler hiyerarşik olarak ilerlediği için öğrenciler bir düzeye ait en az 3 soruyu doğru cevaplanmazsa bir üst düzeye geçemez kuralına uygun davranılmıştır.

Araştırma 7. Sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulandığı için Van Hiele geometri testinden seviyelerine uygun olan ilk 15 soru kullanılarak öğrencilerin geometri düşünme düzeyleri ölçülmüştür.

Van Hiele geometri testinde yer alan soruların özellikleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Van Hiele geometri testinde yer alan soruların özellikleri

Sorular	Düzeyler	Soruların Özellikleri
1-5	Düzyey 1	Görsel şekillerle ilgili sorulardır. Öğrencilerin şeklin görüntüsünden şekli tanıyıp tanımadıklarını belirler.
6-10	Düzyey 2	Görsel şekilleri tanıyan öğrencilerin şekillerin özelliklerini bilip bilmediklerini belirler.
11-15	Düzyey 3	Öğrencilerin şekillerin özelliklerini düşünürken başka şekillerle özellikleri arasındaki ilişkiyi fark edip edemediklerini belirler. Bu seviyedeki soruları doğru cevaplayan öğrenciler tanımlar ve aksiyomlar çerçevesinde bilgi sahibi olduğunu kanıtlamıştır.
16-20	Düzyey4	Geometriye has muhakeme ve mantıksal çıkarım yapılabilecek sorular içerir. Öğrencilerin bir ispatı anlama ve yazma seviyesinde olup olmadığı belirlenir.
21-25	Düzyey 5	Öğrencilerin Öklid ve Öklid dışı geometrilerde muhakeme yapip yapamadığı belirlenir.

ii. Çember ve Daire Başarı Testi

Öğrencilerin çember ve daire konusunda geometri becerilerini ölçmek için araştırmacı 20 soruluk çoktan seçmeli başarı testi geliştirilmiştir. (Bkz. Ek-2). Sorular MEB 2017-2018 eğitim öğretim yılı çember ve daire konusuna ait kazanımları içermektedir. 7 . sınıfa ait kazanımlar yoğun olmakla beraber öğrencilerin 6. sınıfta gördükleri çember ve daire kazanımlarını içeren sorularda teste dahil edilmiştir. Başarı testinde yer alan tüm kazanımlar aşağıdaki gibidir:

- Çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını belirler.
- Çember ile daire arasındaki ilişkiyi açıklar.
- Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.
- Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu hesaplar.
- Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
- Çember ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar.
- Daire ve daire diliminin alanını hesaplar.

Kazanımların içeriği farklı yoğunlukta olduğundan çember ve daire başarı testi hazırlanırken her kazanım farklı sayıda soruyla test edilmiştir. Kazanımlar sırasıyla değil karışık olarak dizilmiştir. Sorular hazırlanırken üç uzman ve üç öğretmenin görüşüne başvurulmuştur. Bu kişiler soruların çember ve daire konusunun kazanımlarını ölçebilecek düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 3.2. Soruların Kazanımlara Dağılımı

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

Tablo 3.3. Soruların Van Hiele Düzeylerine Göre Dağılımı

Van Hiele Düzeyleri	Sorular
Düzyey 1	1, 2
Düzyey 2	4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 20
Düzyey 3	3, 8, 11, 16, 18, 19

Pilot Uygulama: Araştırmacı tarafından geliştirilen Çember ve daire başarı testinin güvenilirliğinin hesaplanabilmesi asıl uygulama öncesinde 7. sınıfta öğretim gören 47 kişilik bir öğrenci grubuna pilot uygulama yapılmıştır. Testin bütününe betimsel istatistikleri ile testteki maddelerin istatistikleri aşağıdaki gibi tablolaştırılmıştır.

Tablo 3.4. Pilot Uygulamasının Betimsel İstatistikleri

Ortalama	13,44
Standart Hata	0,60
Medyan (Ortanca)	13
Mod	13
Standart Sapma	4,16
Varyans	17,38
Basıklık	0,41
Çarpıklık	-0,56
Ranj (Aralık)	17
En Büyük	3
En Küçük	20
Toplam	632
Öğrenci Sayısı	47

Tablo 3.4'te görüldüğü gibi 20 soruluk çember ve daire başarı testinin aritmetik ortalaması 13,44'dir. Alınan en yüksek puan 20, en düşük puan 3 olup ranj 17'dir. Aritmetik ortalama testin bütününe güçlüğünü, testte ölçülmesi istenen davranışların kazanılma düzeyini ve öğrencilerin hangi puan etrafında yığıldıklarını gösterir (Özçelik, 2013).

Testte yer alan soruların madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik düzeyleri tablo 3.4'te verilmiştir. Testin alt ve üst çeyreklerindeki (%27'lik) kişilerin aldıkları puanlar incelenerek madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği hesaplanmıştır.

Tablo 3.5. Çember ve Daire Başarı Testinin Madde Analizi

Madde Numarası	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Ediciliği
Soru1	0,87	0,25
Soru 2	0,83	0,33
Soru 3	0,79	0,41
Soru 4	0,83	0,33
Soru 5	0,58	0,5
Soru 6	0,87	0,25
Soru 7	0,37	0,75
Soru 8	0,58	0,83
Soru 9	0,83	0,33
Soru 10	0,70	0,58
Soru 11	0,37	0,58
Soru 12	0,75	0,5
Soru 13	0,66	0,5
Soru 14	0,54	0,75
Soru 15	0,66	0,33
Soru 16	0,79	0,41
Soru 17	0,58	0,66
Soru 18	0,58	0,5
Soru 19	0,45	0,58
Soru 20	0,58	0,83

Madde ayırt ediciliği maddenin ölçmeyi amaçladığı özelliğe sahip olanlarla olmayanları ayırt etme gücüdür. Ayırt edicilik gücü 0,40 ve üzeri olan maddelerin ayırt ediciliği çok iyidir, bu da kaliteli bir soru olduğunu gösterir. 0,30 ile 0,39 arasında olan maddeler oldukça iyidir, ama yine de geliştirilebilir. 0,20 ile 0,29 arasında olan maddeler orta düzeydedir, geliştirmeli ve düzeltilmelidir. 0,10 ile 0,19 arasında olan maddelerin ise ayırt edicilik düzeyleri zayıftır. Bu maddelerin testte bulunması olumlu bir etki oluşturmaz. Testten çıkarıldığı takdirde kapsam geçerliliğinin düşeceği düşünülüyorsa geliştirilip, düzeltilmelidir. Düzeltilmiyorsa testten atılmalıdır. Ayırt edicilik düzeyi negatif olursa bu çok kötü bir madde olduğunu gösterir ve düzeltilip, geliştirilemiyorsa testten atılmalıdır (Aşıroğlu S.). Çember ve daire başarı testinde yer alan 1. ve 6. Soruların madde ayırt edicilik düzeyleri 0,20 - 0,29 arasındadır. Bu soruların uzman görüşü alınarak testten atılmamasına karar verilmiştir. Ayrıca çember ve daire başarı testinde 0,19'un altında herhangi bir madde bulunmamaktadır.

Madde güçlük düzeyi bir sorunun doğru cevaplanma oranı ya da yüzdesi olarak tanımlanabilir. Madde güçlük düzeyi bir sorunun kolay ya da zor olduğunu gösterir. Madde güçlük düzeyi 0,00 ile 1,00 arasında değerler alır ve madde güçlük düzeyinin 0,00'a yaklaşması maddenin zorlaştığını, 1,00'a yaklaşması ise maddenin kolaylaştığını gösterir. 0,40 ile 0,60 arasındaki değerleri ise madde güçlüğü'nün orta düzeyde olduğunu gösterir (Aşıroğlu S.). Çember ve daire başarı testinde yer alan maddeler genelde kolay sorulardan oluşmakta olup, orta ve zor güçlükte sorularda bulunmaktadır.

Tablo 3.6. Çember ve Daire Başarı Testi Madde Güçlük Düzeyleri

Madde Güçlük Düzeyi	Madde Güçlüğü	Madde
Kolay	0,61-1,00	soru1, soru2, soru3, soru4, soru6, soru9, soru10, soru12, soru13, soru15, soru16
Orta	0,40-0,60	soru5, soru8, soru14, soru17, soru18, soru19, soru20
Zor	0,00-0,39	soru7,soru11

Testin güvenilirliği Cronbach Alpha katsayısına göre 0,819 bulunmuştur. Cronbach alfa katsayısı 0,81 ile 1,00 arasında olduğu zaman test yüksek düzeyde güvenilirdir (Özdamar, 1997). Testin Craonbach Alfa katsayısının bu aralıkta yer alması yüksek düzeyde bir güvenilirliğe sahip olduğunu ve güvenilirlik düzeyi yüksek sonuçlar elde edilebileceğimizi göstermektedir.

Geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılan 20 soruluk Çember ve Daire başarı testi 157 öğrenciye uygulanmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmada Van Hiele geometri testi ile araştırmacının geliştirdiği çember ve daire başarı testi öğrencilere uygulanmıştır. Testleri okullara uygulamak için gerekli izinler alınmıştır (Bkz. Ek-3). Testin uygulandığı okullarda basit seçkisiz örnekleme ile seçilen sınıflardaki öğrencilere 20 sorudan oluşan Çember ve Daire başarı testi ile 15 sorudan oluşan Van Hiele geometri başarı testi aynı gün içerisinde farklı ders saatlerinde uygulanmıştır. Ders saati bitiminde testler toplanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testinde öğrenci cevapları doğru olan cevaplar için 1, yanlış ve boş olan cevaplar için 0 olacak şekilde kodlanarak analiz yapılmıştır. Veri analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizi sürecinde betimsel istatistik verilerinden ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans tablolarından yararlanılmıştır.

Van Hiele geometri testinde öğrencilerin hangi düzeyde yer aldıklarını bulmak için düzeylerdeki 5 sorudan 3'ünü doğru cevaplama şartı aranmıştır. Düzeylerdeki ilerleyiş hiyerarşik olduğundan öğrencinin bir düzeye ait olabilmesi için daha önceki düzeyleri başarıyla geçmiş olması gerekir. Hiçbir düzeye ait olamayan öğrenciler düzey 0 olarak kabul edilmiştir. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri belirlendikten sonra SPSS paket programından yararlanılarak veriler analiz edilmiştir. Öğrencilerin hangi geometrik düşünme düzeyinde olduğunu belirlemek için yüzde ve frekans tablolarından yararlanılmıştır.

Çember ve Daire başarı testi ile Van Hiele geometri testinin dağılımının normal olup olmadığının incelemek için çarpıklık(skewness) katsayısı kendi standart hatasına bölünerek hesap yapılmıştır. Çember ve daire başarı testinin çarpıklık katsayısı 0,113 ve standart hatası 0,194 olup standartlaştırılmış değeri $0,113/0,194 = 0,58$, Van Hiele geometri başarı testinin çarpıklık katsayısı 0,297 ve standart hatası 0,194 olup standartlaştırılmış değeri $0,297/0,194 = 1,53$ bulunmuştur. Elde edilen değer Z tablosuna göre karşılaştırılmış ve normal olup olmadığına karar verilmiştir. Z tablo değerine göre %5 anlamlılık düzeyinde +1,96 ile -1,96 arasında kalan değerler normal dağılımı gösterir ("Sakarya Üniversitesi", t.y). Her iki testte de standartlaştırılmış değerler bu aralıkta olduğu için testlerdeki veriler normal dağılım göstermiş diyebiliriz. Verilerin normal dağılım göstermesi parametrik testlerin kullanılabilceği anlamına gelir. Bu araştırmada iki test arasındaki ilişkiyi bulmak için parametrik testlerden olan Pearson Korelasyon testi kullanılmıştır. Öğrencilerin iki testten aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir. Ayrıca parametrik testlerden Bağımsız Gruplar t testi ve Levene's testi kullanılmıştır. Levene's testinde anlamlı bir fark bulunursa farklılığın nedeni Anova testi sonucuna göre bakılarak Post-Hoc testlerinden Scheffe testi ile belirlenecektir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ait bulgular ve bu bulguların yorumlarına yer verilecektir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın birinci alt probleminde “7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testi sonuçlarına göre Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri nedir?” sorusu cevaplanmıştır. Araştırmanın yapıldığı üç okulda elde edilen bulgular Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’te, çalışma grubunun tamamından elde edilen bulgular ise Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.1. Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzy 0 (Hiçbir düzyeye ait olmayan)	3	21,4
Düzy 1 (Görselleştirme)	8	57,1
Düzy 2 (Analiz)	2	14,3
Düzy 3 (İnformel Çıkarım)	1	7,1
Toplam	14	100

Tablo 4.1’e bakıldığında Rahime Akıncıoğlu Ortaokulundaki öğrencilerin % 21,4’ü (3 kişi) hiçbir düzyeye ait değildir. %57,1’i (8 kişi) düzy 1 (görselleştirme), %14,3’ü (2 kişi) düzy 2 (analiz), %7,1’i (1 kişi) düzy 3 (informel çıkarım) seviyesindedir. En fazla öğrencinin bulunduğu Van Hiele geometri düzyeyi görselleştirme düzyeyidir. Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu öğrencilerinin ortaokul öğrencilerinin ulaşması gerektiği düşünölen düzy 3’ün (informel çıkarım) altında kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.2. Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans (f)	Yüzde (%)
Düzy 0 (Hiçbir düzyeye ait olmayan)	5	12,5
Düzy 1 (Görselleştirme)	21	52,5
Düzy 2 (Analiz)	9	22,5
Düzy 3 (İnformel Çıkarım)	5	12,5
Toplam	40	100

Tablo 4.2'ye bakıldığında Şehit Yusuf Özmen Ortaokulundaki öğrencilerin % 12,5'i (5 kişi) hiçbir düzyeye ait değildir. %52,5'i (21 kişi) düzy 1 (görselleştirme), %22,5'i (9 kişi) düzy 2 (analiz), %12,5'i (5 kişi) düzy 3 (informel çıkarım) seviyesindedir. En fazla öğrencinin bulunduğu Van Hiele geometri düzyeyi görselleştirme düzyeyidir. Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu öğrencilerinin ortaokul öğrencilerinin ulaşması gerektiği düşünölen düzy 3'ün (informel çıkarım) altında kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.3. Mehmet Soysaraç Ortaokulu Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans(f)	Yüzde(%)
Düzy 0 (Hiçbir düzyeye ait olmayan)	32	31,1
Düzy 1 (Görselleştirme)	52	50,5
Düzy 2 (Analiz)	11	10,7
Düzy 3 (İnformel Çıkarım)	8	7,8
Toplam	103	100

Tablo 4.3'e bakıldığında Mehmet Soysaraç Ortaokulundaki öğrencilerin % 31,1'i (32 kişi) hiçbir düzyeye ait değildir. %50,5'i (52 kişi) düzy 1 (görselleştirme), %10,7'si (11 kişi) düzy 2 (analiz), %7,8'i (8 kişi) düzy 3 (informel çıkarım) seviyesindedir. En fazla öğrencinin bulunduğu Van Hiele geometri düzyeyi görselleştirme düzyeyidir. Mehmet Soysaraç Ortaokulu öğrencilerinin ortaokul öğrencilerinin ulaşması gerektiği düşünölen düzy 3'ün (informel çıkarım) altında kaldığı söylenebilir.

Tablo 4.4. Çalışma Grubunun Van Hiele geometri düşünme düzeyleri

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Frekans(f)	Yüzde(%)
Düzy 0 (Hiçbir düzye ait olmayan)	40	25,5
Düzy 1 (Görselleştirme)	81	51,6
Düzy 2 (Analiz)	22	14,0
Düzy 3 (İnformel Çıkarım)	14	8,9
Toplam	157	100

Tablo 4.4'e bakıldığında çalışma grubumuzdaki 157 öğrencinin % 25,5'i (40 kişi) hiçbir düzye ait değildir. %51,6'sı (81 kişi) düzy 1 (görselleştirme), %14,0'ı (22 kişi) düzy 2 (analiz), %8,9'u (14 kişi) düzy 3 (informel çıkarım) seviyesindedir. En fazla öğrencinin bulunduğu Van Hiele geometri düzyi görselleştirme düzyidir. Ortaokul öğrencilerinin ulaşması gerektiği düşünölen düzy 3'e (informel çıkarım) ulaşabilen öğrenci sayısı sadece 14 kişidir. Böylece öğrencilerin beklenen düzyin altında kaldığı söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın ikinci alt probleminde "7. sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik testi ile çember ve daire başarı testinden aldıkları puan arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" sorusu cevaplanmıştır. Van Hiele geometri testi ile çember ve daire başarı testi arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı hesaplanarak bulunmuştur.

Tablo 4.5. Çember ve Daire Başarı Testi ile Van Hiele Geometri Testi Arasındaki İlişki

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri		Çember ve Daire Başarı Testi	Van Hiele Geometri Testi
	r	1	0,573
Çember ve Daire Başarı Testi	p		0,000
	N	157	157
	r	0,573	1
Van Hiele Geometri Testi	p	0.000	
	N	157	157

Korelasyon katsayısına göre yorumlama yaparken korelasyon katsayısının değeri 0,00-0,30 aralığında ise düşük düzeyde, 0,30-0,70 aralığında ise orta düzeyde, 0,70-1,00 aralığında ise yüksek düzeyde ilişkinin olduğunu söylenebilir (Büyüköztürk,2007).

Tablo 4.5'teki değerlere bakıldığında çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasındaki korelasyon katsayısının $r=0,573$ ve anlamlılık düzeyinin $p=0,00$ olduğu görülmüştür. $p<0,05$ olması ve korelasyon katsayısının 0'dan oldukça büyük olması çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasında pozitif anlamlı bir ilişki olduğunu gösterir. Bu iki test arasındaki ilişkinin orta düzeyde olduğu ve Van Hiele geometri testi puanı arttıkça başarı testinin puanlarının da artacağı söylenebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Okullar arasında Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu cevaplanmıştır. Araştırmanın yapıldığı üç farklı okuldaki öğrencilerin Van Hiele geometri testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ile maksimum minimum doğru cevap sayıları tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Okulların Van Hiele Geometri Testi Bulguları

	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min. Doğru Sayısı	Max. Doğru Sayısı
Rahime Akıncioğlu Ortaokulu	14	6,00	2,77	0,74	2	12
Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	40	7,47	2,28	0,36	1	12
Mehmet Soysaraç Ortaokulu	103	6,05	2,47	0,24	0	15
Total	157	6,41	2,51	0,20	0	15

Tablo 4.6'daki değerlere bakıldığında öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları Rahime Akıncioğlu Ortaokulunda 6,00, Şehit Yusuf Özmen Ortaokulunda 7,47, Mehmet Soysaraç Ortaokulunda 6,05 bulunmuştur. Totalde Van Hiele geometri testine

verilen en düşük doğru cevap sayısı 0'dır. En yüksek doğru cevap sayısı ise 15 soruyla Mehmet Soysaraç Ortaokuluna aittir.

Tablo 4.7'de varyansların homojen dağılıp dağılmadığının belirlenmesi için uygulanan Levene's testi bulguları verilmiştir.

Tablo 4.7. Okulların Van Hiele geometri testine göre Levene's testi bulguları

	Levene İstatistik	df1	df2	Sig.(p)
Van Hiele Geometri Testi Toplam Puan	0,119	2	154	,888

Tablo 4.7'deki Levene's testi bulgularına göre $p=0,888>0,05$ olduğu için varyanslar homojen dağılmaktadır.

Tablo 4.8'de okullar arasında Van Hiele Düzeyleri açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) testinin bulguları verilmiştir.

Tablo 4.8. Okullar arasında Van Hiele düzeyleri açısından Anova testi bulguları

ANOVA					
	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	F	Sig.(p)
Gruplar Arası	4,577	2	2,289	3,125	0,047
Gruplar İçi	112,786	154	0,732		
Total	117,363	156			

Tablo 4.8'deki değerlere bakıldığında Van Hiele düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. ($p=0,047<0,05$) Okullar arasında bu farklılaşmanın belirlenmesi için post-hoc testlerinden Scheffe testi kullanılmıştır.

Tablo 4.9. Okullar arasında Scheffe Testi Bulguları

Okul (I)	Okul (J)	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	Sig.(p)
Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu	Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	-,279	,266	,578
Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu	Mehmet Soysaraç Ortaokulu	,120	,244	,886
Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu	,279	,266	,578
Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	Mehmet Soysaraç Ortaokulu	,399*	,159	,047
Mehmet Soysaraç Ortaokulu	Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu	-,120	,244	,886
Mehmet Soysaraç Ortaokulu	Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	-,399*	,159	,047

Tablo 4.9'daki bilgilere göre Van Hiele düzeylerine göre;

Rahime Akıncıoğlu ile Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu arasında farklılık yoktur. ($p=0,578>0,05$) Bu iki okul arasında 0,279 olan ortalama fark rassal nedenlerden kaynaklanmıştır.

Mehmet Soysaraç Ortaokulu ile Rahime Akıncıoğlu Ortaokulu arasında farklılık yoktur. ($p=0,886>0,05$) Bu iki okul arasında 0,120 olan ortalama fark rassal nedenlerden kaynaklanmıştır.

Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu ile Mehmet Soysaraç Ortaokulu arasında Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($p=0,047<0,05$)

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Okullar arasında çember ve daire başarı testi açısından anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu cevaplanmıştır. Araştırmanın yapıldığı üç farklı okuldaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ile maksimum minimum doğru cevap sayıları tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10. Çember ve Daire Başarı Testinin Betimsel Bulguları

	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min. Doğru Sayısı	Max. Doğru Sayısı
Rahime Akıncioğlu Ortaokulu	14	10,36	4,483	1,198	5	20
Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	40	13,48	5,223	0,826	3	20
Mehmet Soysaraç Ortaokulu	103	11,72	4,702	0,463	3	20
Total	157	12,04	4,878	0,389	3	20

Tablo 4.10’deki değerlere bakıldığında öğrencilerin çember ve daire başarı testi ortalamaları Rahime Akıncioğlu Ortaokulunda 10,36, Şehit Yusuf Özmen Ortaokulunda 13,48, Mehmet Soysaraç Ortaokulunda 11,72 bulunmuştur. Totalde çember ve daire başarı testine verilen en düşük doğru cevap sayısı 3’tür. En yüksek doğru cevap sayısı ise 20’dir ve araştırmanın yapıldığı üç okulda da 20 doğru cevap sayısına ulaşan öğrenci vardır.

Tablo 4.11 ‘de varyansların homojen dağılıp dağılmadığının belirlenmesi için uygulanan Levene’s testi bulguları verilmiştir.

Tablo 4.11. Okulların çember ve daire başarı testine göre Levene’s testi bulguları

	Levene İstatistik	df1	df2	Sig.(p)
Çember ve Daire Başarı Testi Toplam Puan	1,085	2	154	0,341

Tablo 4.11'deki Levene's testi bulgularına göre $p=0,341>0,05$ olduğu için varyanslar homojen dağılmaktadır.

Tablo 4.12'de okullar arasında çember ve daire başarı testi açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için uygulanan Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) testinin bulguları verilmiştir.

Tablo 4.12. Okullar arasında çember ve daire başarı açısından Anova testi bulgular

ANOVA					
	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalama	F	Sig.(p)
Gruplar Arası	132,664	2	66,332	2,853	,061
Gruplar İçi	3580,024	154	23,247		
Total	3712,688	156			

Tablo 4.12'deki değerlere bakıldığında okullar arasında çember ve daire başarı testi açısından anlamlı bir fark yoktur. ($p=0,061>0,05$)

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın beşinci alt probleminde “7. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu cevaplanmıştır. Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre dağılımı Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Erkek ve kız öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine dağılımı

Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri	Kız	Erkek
Düzye 0 (Hiçbir düzyeye ait olmayan)	20	20
Düzye 1 (Görselleştirme)	36	45
Düzye 2 (Analiz)	12	10
Düzye 3 (İnformel Çıkarım)	6	8
Toplam	74	83

Tablo 4.13 incelendiğinde kız öğrencilerden 20 kişinin düzye 0, 36 kişinin düzye 1, 12 kişinin düzye 2 ve 6 kişinin de düzye 3 seviyesinde olduğu görülmüştür. Erkek

öğrencilerden ise 20 kişinin düzey 0, 45 kişinin düzey 1, 10 kişinin düzey 2 ve 8 kişinin de düzey 3 seviyesinde olduğu görülmüştür. Kız ve erkek öğrencilerin arasında Van Hiele düzeyleri açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için Bağımsız Gruplar t testinden yararlanılmıştır. Testten elde edilen sonuçlar Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi puanlarının Bağımsız Gruplar t testi sonuçları

	Bağımsız Gruplar t Testi					t	Sig (p)
	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata ortalaması		
Van Hiele Geometri Testi Toplam Puan	Kız	74	6,4865	2,5387	0,29512	0,340	0,993
	Erkek	83	6,3494	0,2755	0,27558		

Tablo 4.14 incelendiğinde kız öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 6,48, erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 6,34 olup kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi puanlarının bağımsız gruplar t testi sonucuna göre aralarında anlamlı fark bulunamamıştır. ($p=0,993>0,05$)

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın altıncı alt probleminde “7. sınıf erkek ve kız öğrencilerinin çember ve daire başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu cevaplanmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin arasında çember ve daire başarı testi açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek için Bağımsız Gruplar t testinden yararlanılmıştır. Testten elde edilen sonuçlar Tablo 4.15’te verilmiştir.

Tablo 4.15. Kız ve erkek öğrencilerin çember ve daire başarı testi puanlarının Bağımsız Gruplar t testi sonuçları

	Bağımsız Gruplar t Testi					t	Sig (p)
	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata ortalaması		
Çember ve Daire Başarı Testi Toplam Puan	Kız	74	13,32	5,185	0,603	3,194	0,009
	Erkek	83	10,90	4,307	0,473		

Tablo 4.15 incelendiğinde kız öğrencilerin çember ve daire başarı testi ortalamaları 13,32, erkek öğrencilerin çember ve daire başarı testi ortalamaları 10,90 dır. Kız ve erkek öğrencilerin çember ve daire başarı testi puanlarının bağımsız gruplar t testi sonucuna göre kız öğrenciler lehine aralarında anlamlı bir fark bulunmuştur. ($p=0,009<0,05$)

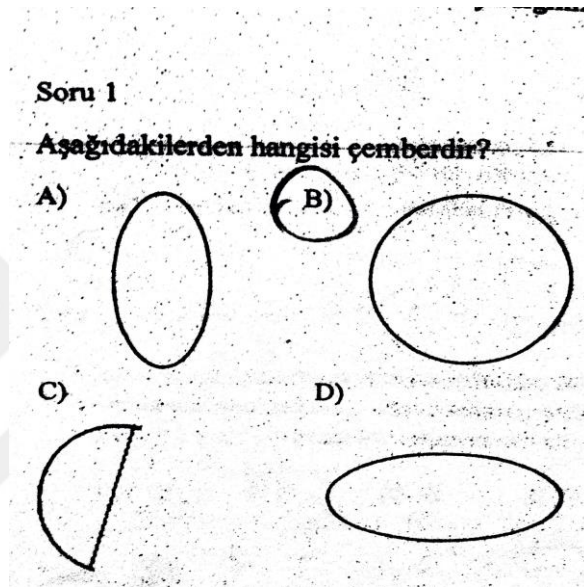
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumları

Araştırmanın yedinci alt probleminde “Van Hiele geometrik düşünme düzeyi farklı olan öğrencilerin, çember ve daire başarı testine verdiği cevaplar nasıldır?” sorusu cevaplanmıştır. Bu alt problemde öğrencilerin Van Hiele düzeyleri ile çember ve daire başarı testine verdikleri cevapların arasındaki ilişki detaylı olarak incelenmiştir. Bu alt problemin bulguları oluşturulurken amaçlı örnekleme türlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme türü, bazı farklılıkları içeren temel temaları bulup tanımlamayı amaçlamaktadır (Patton, 2014, akt Koç Başaran, 2017).

Bu alt problemin verileri için Van Hiele geometri düşünme düzeyleri farklı olan 4 öğrenci seçilmiştir. Araştırmada 4. ve 5. Düzeyde öğrenci bulunmamaktadır. Öğrencilerin çember ve daire başarı testine verdikleri cevaplar başlıklar halinde incelenmiştir.

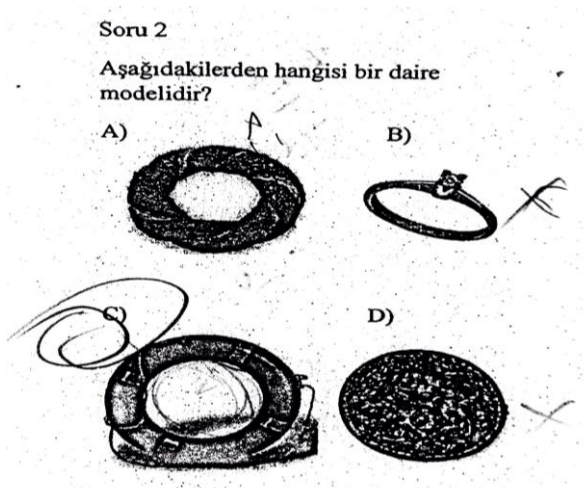
4.7.1 Düzey 0'da Bulunan Öğrencinin Cevapları

Düzey 0'da bulunan bu öğrenci Van Hiele Geometri testinde ilk 5 sorunun 2'sini doğru cevaplayarak düzey 0'da kalmış ve bir üst düzeye geçememiştir. Çember ve daire başarı testinde ise 1 soru düzey1'e ve 5 soru düzey 2'ye ait olan 6 soruyu doğru cevaplamıştır. Öğrencinin çember ve daire başarı testine verdiği doğru ve yanlış cevap örnekleri şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4'te gösterilmiştir.



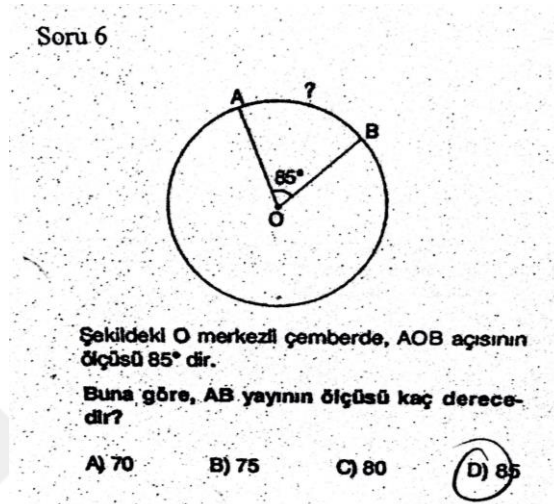
Şekil 4.1. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 1 sorusu

Şekil 4.1 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 1. sorusu çember şeklinin genel görünümüyle ilgili olup düzey 1 (görselleştirme)' e ait bir sorudur. Bu soruda çember şeklinin bulunması istenmiş ve öğrenci soruya doğru cevap vermiştir.



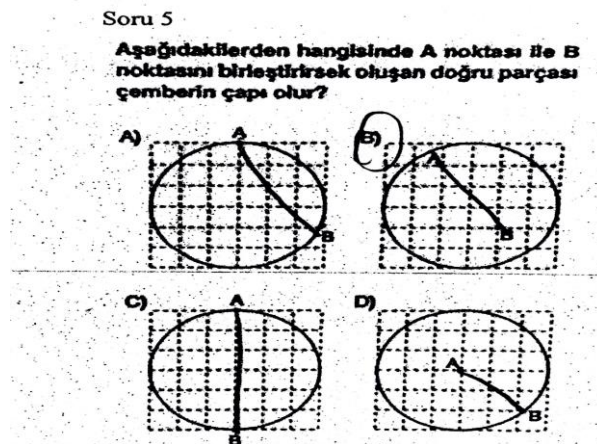
Şekil 4.2. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 1 sorusu

Şekil 4.2 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 2. sorusu daire şeklinin genel görünümüyle ilgili olup düzey 1'e ait bir sorudur. Bu soruda daire şeklinin bulunması istenmiş ve öğrenci içi boş olan can simidi resmini işaretleyerek soruyu yanlış cevaplamıştır.



Şekil 4.3. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.3 incelendiğinde çember ve daire testinin 6. sorusu çember şeklinin özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda merkez açının ölçüsü ile gördüğü yayın ölçüsünün eşit olması gerektiğinin bulunması istenmiş ve öğrenci soruya doğru cevap vermiştir.



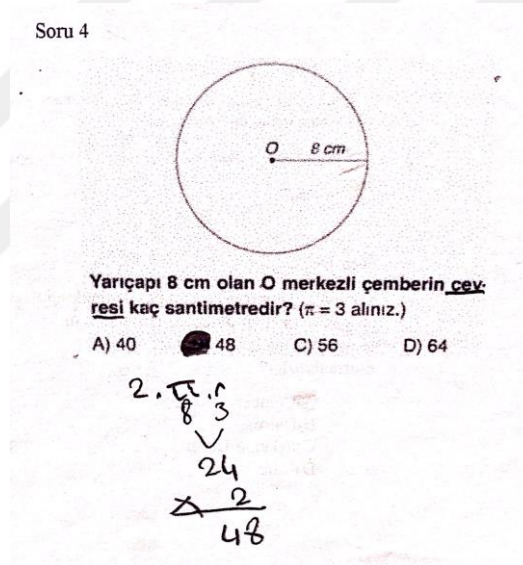
Şekil 4.4. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.4 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 5. sorusu çember şeklinin çap özelliğiyle ilgili olup düzey 2(analiz)' ya ait bir sorudur. Bu soruda öğrencinin çemberin

çapını bulması istenmiş ve öğrenci A ve B noktalarını birleştirmiş ama yanlış cevabı vermiştir.

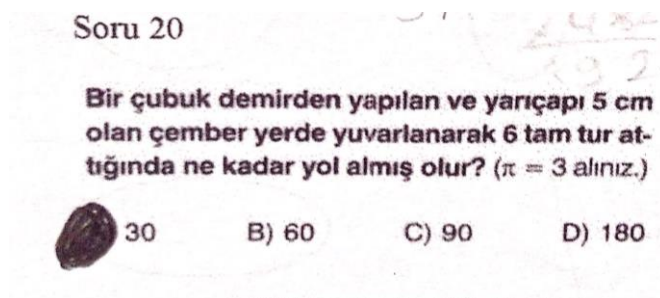
4.7.2. Düzey 1’de Bulunan Öğrencinin Cevapları

Düzey 1’de bulunan bu öğrenci Van Hiele Geometri testinde ilk 5 sorunun 3’ünü doğru cevaplayarak düzey 1’e ulaşmış ve ikinci 5 sorunun 1’ini doğru cevapladığı için bir üst düzeye geçememiştir. Çember ve daire başarı testinde ise 2 soru düzey 1’e, 7 soru düzey 2’ye ve 1 soru düzey 3’e ait olan 10 soruyu doğru cevaplamıştır. Öğrencinin çember ve daire başarı testine verdiği doğru ve yanlış cevap örnekleri şekil 4.5, 4.6, 4.7 ve 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.5 incelendiğinde çember ve daire testinin 4. Sorusu çemberin çevre özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)’ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrencinin çemberin çevresini hesaplaması istenmiş ve öğrenci soruya doğru cevap vermiştir.



Şekil 4.6. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.6 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 10. sorusu çemberin çevre özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrenciden çemberin çevresini hesaplayıp 6 tur attığı için 6 ile çarpması istenmiş ve öğrenci sadece çevresini hesapladığı için soruya yanlış cevap vermiştir.

Soru 10

Yarıçapı 10 cm olan bir dairenin alanı kaç santimetrekaredir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 30 B) 100 C) 300 D) 600

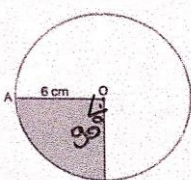
πr^2 $3 \cdot 10^2 =$
 $3 \cdot 100 = 300$

Soru 11

Şekil 4.7. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.7 incelendiğinde çember ve daire testini 10. sorusu dairenin alan özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrenciden dairenin alanını hesaplaması istenmiş ve öğrenci soruya doğru cevap vermiştir.

Soru 14



Şekildeki O merkezli dairede $|OA| = 6$ cm olduğuna göre, çeyrek dairenin alanı kaç cm^2 dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 27 B) 30 C) 33 D) 36

$3 \cdot 6 =$
 $36 \times 3 = 108$ $360 \times 6 =$
 2160
 $2160 \div 90 = 24$
 $24 \times 6 = 30$

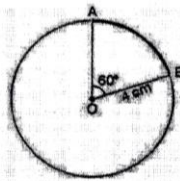
Şekil 4.8. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.8 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 14. Sorusu dairenin alan özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrenciden çeyrek daire diliminin alanının hesaplanması istenmiş ve dairenin alanını doğru hesaplayan öğrenci çeyrek dairenin alanını yanlış hesaplamıştır.

4.7.3. Düzey 2’de Bulunan Öğrencinin Cevapları

Düzey 2’de bulunan bu öğrenci Van Hiele Geometri testinde ilk 5 sorunun 4’ü ile ikinci 5 sorunun 3’ünü doğru cevaplayarak düzey 2’ye ulaşmış ve üçüncü 5 sorunun 1’ini doğru cevapladığı için bir üst düzeye geçememiştir. Çember ve daire başarı testinde ise 2 soru düzey 1’e, 8 soru düzey 2’ye ve 3 soru düzey 3’e ait olan 13 soruyu doğru cevaplamıştır. Öğrencinin çember ve daire başarı testine verdiği doğru ve yanlış cevap örnekleri şekil 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12’de gösterilmiştir.

Soru 13



Şekildeki O merkezli çemberde; $|OB| = 4$ cm olduğuna göre, 60° lik merkez açının gördüğü AB yayının uzunluğu kaç cm dir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 4 B) 5 C) 8 D) 9
- 6 (360 / 60) = 6 * 4 = 24

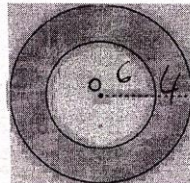
Soru 14

Şekil 4.9. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.9 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 13. sorusu çemberin yay uzunluğu özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)’ ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrenciden çember parçasının uzunluğunu hesaplaması istenmiş ve öğrenci doğru orantı kullanarak soruyu doğru cevaplamıştır.

Soru 17

Aşağıda yarıçapı 10 cm olan daire içinden yarıçapı 6 cm olan daire kesilip atılıyor.



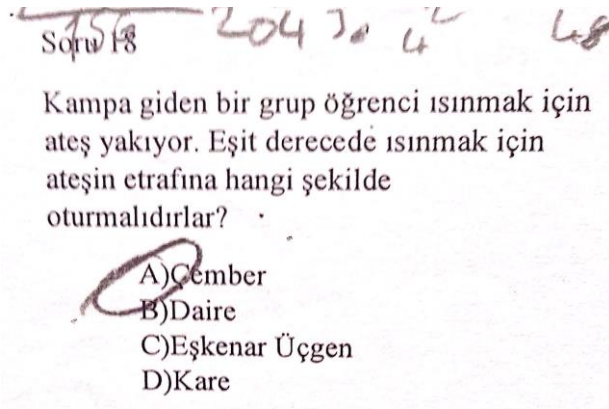
Buna göre, kalan dairesel bölgenin alanı kaç santimetrekaredir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 188 B) 192 C) 196 D) 204

100 - 36 = 64
64 * 3 = 192

Şekil 4.10. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu

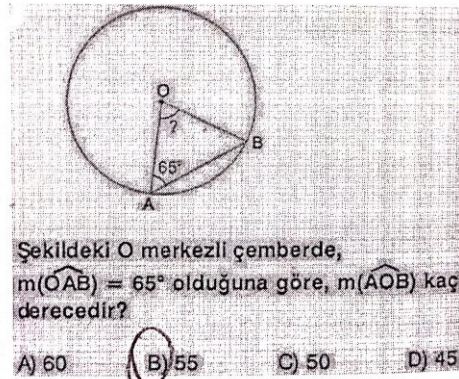
Şekil 4.10 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 17. sorusu dairenin alan özelliğiyle ilgili olup düzey 2(analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrenciden dairesel bölge içinde kalan alan sorulmuş ve öğrenci soruyu yanlış cevaplamıştır.



Şekil 4.11. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 3 sorusu

Şekil 4.11 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 18. sorusu şekillerin birbiriyle olan ilişkisiyle ilgili olup düzey 3 (informel çıkarım)'e ait bir sorudur. Bu soruda çemberin merkez etrafında eşit uzaklıkta noktalardan oluştuğu sorulmuş ve öğrenci bu soruyu doğru cevaplamıştır.

Soru 16

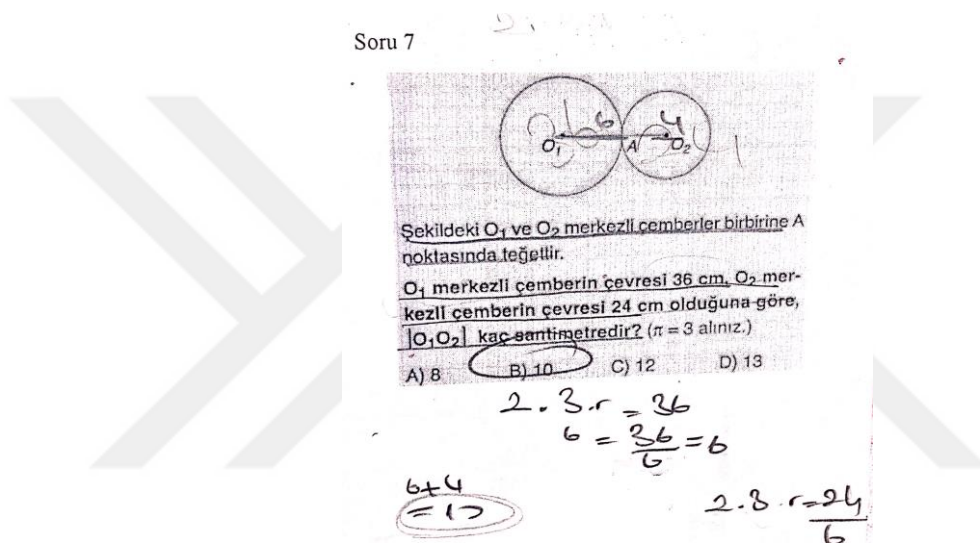


Şekil 4.12. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 3 sorusu

Şekil 4.12 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 16. sorusu şekillerin birbiriyle olan ilişkisiyle ilgili olup düzey 3 (informel çıkarım)'e ait bir sorudur. Bu soruda çemberin içinde oluşan üçgenin ikizkenar üçgen olduğunun fark edilmesi istenmiş ama öğrenci bu soruyu yanlış cevaplamıştır.

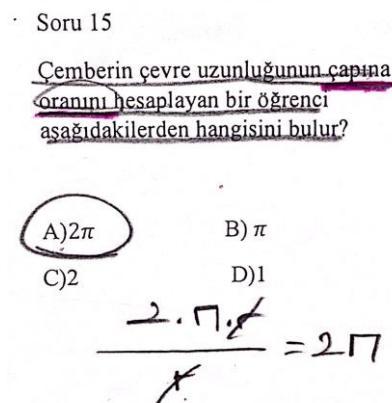
4.7.4. Düzey 3'te Bulunan Öğrencinin Cevapları

Düzey 3'te bulunan bu öğrenci Van Hiele Geometri testinde ilk 5 sorunun 5'ini, ikinci 5 sorunun 3'ünü ve üçüncü 5 sorunun 3'ünü doğru cevaplayarak düzey 3'e ulaşmıştır. Çember ve daire başarı testinde ise 2 soru düzey 1'e, 11 soru düzey 2'ye ve 5 soru düzey 3'e ait olan 18 soruyu doğru cevaplamıştır. Öğrencinin çember ve daire başarı testine verdiği doğru ve yanlış cevap örnekleri şekil 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.13 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 7. sorusu çemberin çevre özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda çevre uzunluğu verilen çemberin yarıçap uzunluğunun hesaplanması istenmiş ve öğrenci bu soruya doğru cevap vermiştir.



Şekil 4.14. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 2 sorusu

Şekil 4.14 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 15. Sorusu π sayısının özelliğiyle ilgili olup düzey 2 (analiz)'ye ait bir sorudur. Bu soruda öğrencinin çemberin çevresini çapına bölerek π sayısını bulması istenmiş, öğrenci çemberin çevresini yarıçapına bölerek soruyu yanlış cevaplamıştır.

Soru19

Yukarıdaki şekilde kenar uzunluğu 8 cm olan kare içerisine kenarlarına değen daire çizilmiştir. Taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir? ($\pi = 3$ alınız.)

A) 16 B) 18 C) 20 D) 24

Handwritten calculations:
 $8 \cdot 8 = 64$
 $2 \cdot 4 \cdot 3 = 24$
 $64 - 24 = 40$

Şekil 4.15. Öğrencinin doğru cevapladığı düzey 3 sorusu

Şekil 4.15 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 19.sorusu şekillerin birbiriyle olan ilişkisiyle ilgili olup düzey 3 (informel çıkarım)'e ait bir sorudur. Bu soruda kare ve daire arasında kalan taralı alan sorulmuş ve öğrenci soruyu doğru cevaplamıştır.

Soru11

Yukarıdaki ABCD dikdörtgeninin içine birbirine değecek şekilde üç tane eş çember çizilmiştir. Çemberlerden birinin çapı 10 cm olduğuna göre, $|AB| + |BC|$ kaç cm dir?

A) 80 B) 70
C) 60 D) 40

Şekil 4.16. Öğrencinin yanlış cevapladığı düzey 3 sorusu

Şekil 4.16 incelendiğinde çember ve daire başarı testinin 11 . sorusu şekillerin birbiriyle olan ilişkisiyle ilgili olup düzey 3 (informel çıkarım)'e ait bir sorudur. Bu soruda çemberin çapının dikdörtgenin kısa kenarına eşit olduğunu fark edilmesi istenmiş ama öğrenci dikkatsizlik sonucu yarıçap uzunluğunun 10 cm olduğunu zannetmiş ve soruyu yanlış cevaplamıştır.

Yapılan incelemelerin sonunda öğrencilerin çember ve daire başarı testine düzeylerine uygun olarak cevap verdikleri görülmüştür. Çember ve daire başarı testine ortalama olarak az sayıda doğru cevap veren öğrencilerin düzey 0 ve düzey 1'de, çok sayıda doğru cevap veren öğrencilerin ise düzey 2 ve düzey 3'te oldukları görülmüştür. Aynı şekilde çember ve daire başarı testinin üst düzeyi ölçen sorularını Van Hiele geometrik düşünme düzeyi 2 ve 3 olan öğrencilerin doğru cevapladığı görülmüştür.

BÖLÜM V

TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerinden elde edilen bulguların sonuçlarına ve bu sonuçlara dayalı geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Kayseri iline bağlı üç ortaokulda toplam 157 adet 7. Sınıf öğrencisinin Çember ve Daire konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında bir ilişkinin var olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın birinci alt probleminde elde edilen bulgulara göre öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri olması gerekenden düşük çıkmıştır. Van Hiele geometrik düşünme modeline göre ortaokul öğrencilerinin ulaşması gerektiği düşünülen düzey 3'e (informel çıkarım) ulaşabilen öğrenci sayısı sadece 14 (%8,9) kişidir. Diğer öğrencilerden 81 kişi (%51,6) düzey 1 (görselleştirme), 22 kişi (%14,0) düzey 2 (analiz) seviyesindedir. En fazla öğrencinin bulunduğu Van Hiele geometri düzeyi düzey 1 (görselleştirme) düzeyidir. Geriye kalan 40 kişi (% 25,5) ise düzey 0 yani hiçbir düzeye ait değildir. Düzey 0'daki öğrenciler sadece köşeli olan cisimlerle yuvarlak cisimleri ayırt edebilir. Düzey 0, anaokulu ve ilkokul öğrencilerinden beklenen Van Hiele geometrik düşünme seviyesidir (NCTM, 2000, Altun 2005, Karapınar, 2017). Bu düzeyde bulunan öğrencilerin 7.sınıf çember ve daire konusundaki kazanımlara ait hedeflere ulaşması çok zordur. Bu sonuçların oluşmasında öğrencilerin önceki öğrenme düzeylerinde eksik ya da yanlış bilgi öğrenmiş olmaları olabilir.

Karapınar (2017) 8.sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusundaki bilgilerini Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından incelemiş ve 161 öğrenciden 6 (%3,8)

kişinin düzey 3'e ulaşabildiği sonucuna varmıştır. Diğer öğrencilerin ise 33 (%20,5) kişisi düzey 2, 105 (%65,2) kişisi düzey 1 ve 17 (%10,5) kişisi düzey 0 seviyesindedir. Yapılan bu çalışmada öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi beklenen düzeyin altında kalmıştır. Bu çalışmada elde edilen bulgular belirtilen çalışmada elde edilen bulgularla paralellik göstermiştir.

Gül (2014) 8.sınıf ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmasında, Hurna (2011) 9.sınıf lise öğrencileriyle yaptığı çalışmasında, Altun (2018) 11.sınıf lise öğrencileriyle yaptığı çalışmasında, Duatepe Paksu(2013) sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmasında, Bal (2012) bilgisayar, sınıf ve fen öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmasında; öğrenci ve öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin beklenen düzeyin altında kaldığı sonucuna varmıştır. Ayrıca Usiskin (1982)'in Amerika'daki lise öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin çoğunun düzey 1 ve düzey 2 seviyesinde kaldığı ve beklenen düzeye ulaşamadıkları görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen bulgular belirtilen çalışmada elde edilen bulgularla paralellik göstermiştir.

Araştırmanın ikinci alt probleminde verileri toplamak için araştırmacının uzman ve öğretmen görüşüne başvurarak 7.sınıf müfredat kazanımları doğrultusunda hazırladığı çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasındaki korelasyon katsayısının $r=0,573$ ve anlamlılık düzeyinin $p=0,00$ olduğu görülmüştür. $p<0,05$ olması ve korelasyon katsayısının 0'dan oldukça büyük olması çember ve daire başarı testi ile Van Hiele geometri testi arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu gösterir. Bu iki test arasındaki ilişkinin orta düzeyde olduğu ve Van Hiele geometri testi puanı arttıkça başarı testinin puanlarının da artacağı söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt probleminde 7.sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometri testine verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 6.41 olarak bulunmuştur. Okullar ayrıntılı olarak incelendiğinde Van Hiele geometri testi ortalamaları Rahime Akıncioğlu Ortaokulunda 6,00, Şehit Yusuf Özmen Ortaokulunda 7,47, Mehmet Soysaraç Ortaokulunda ise 6,05 bulunmuştur. Okullar arasında Van Hiele düzeyleri açısından Anova testi bulguları incelendiğinde Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu ile Mehmet Soysaraç Ortaokulu arasında Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Diğer okullar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Araştırmanın dördüncü alt probleminde 7.sınıf öğrencilerinin çember ve daire başarı testine verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 12,04 olarak bulunmuştur. Okullar ayrıntılı olarak incelendiğinde çember ve daire başarı testi ortalamaları Rahime Akıncıoğlu Ortaokulunda 10,36, Şehit Yusuf Özmen Ortaokulunda 13,48, Mehmet Soysaraç Ortaokulunda 11,72 bulunmuştur. Okullar arasında çember ve daire başarı testi açısından Anova testi bulguları incelendiğinde okullar arasında çember ve daire başarı testi açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü alt probleminde Van Hiele geometri testi ile çember ve daire başarı testi aritmetik ortalamalarına göre en başarılı okul Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu olmuştur. Bu farklılıklar öğrencilerin bulunduğu çevre, ailelerin ekonomik ve kültürel seviyesi, okulun yapısı, okul öğretmenleri gibi birçok sebepten kaynaklanabilir.

Araştırmanın beşinci alt probleminde öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri cinsiyet değişkenine göre incelenmiştir. Kız öğrencilerden 20 kişi (%27,02) düzey 0, 36 kişi (%48,64) düzey 1, 12 kişi (%16,21) düzey 2 ve 6 kişi (%8,1) düzey 3 seviyesindedir. Erkek öğrencilerden 20 kişi (%24,09) düzey 0, 45 kişi (%54,21) düzey 1, 10 kişi (%12,04) düzey 2, 8 kişi (%9,63) düzey 3 seviyesindedir. Kız öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 6,48, erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamaları 6,34 olup kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Kız ve erkek öğrencilerin Van Hiele geometri testi puanlarının bağımsız gruplar t testi sonucuna göre aralarında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin geometri başarıları üzerinde cinsiyetin bir önemi yoktur. Daha önce Oflaz (2010), Bal (2011), Oral, İhan & Kınay (2013), Gül (2014) ve Çadırılı'nın (2017) yapmış olduğu araştırmalarda da Van Hiele geometri düzeyleri ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Bu çalışmaların aksine Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile cinsiyet değişkeninin aralarında anlamlı ilişki olduğunu gösteren çalışmalarda vardır: Duatepe (2000), Şahin (2008), Fidan ve Türnüklü (2010), Karapınar (2017) Bu araştırmalar gösteriyor ki cinsiyet değişkeninin etkili olup olmadığı konusunda farklı fikirler vardır. Bu durumda Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri açısından cinsiyet değişkeninin çok etkili bir faktör olmadığı söylenebilir.

Araştırmanın altıncı alt probleminde öğrencilerin Çember ve Daire başarı testinden aldıkları puanlar cinsiyet değişkenine göre incelenmiştir. Kız öğrencilerin çember ve daire başarı testi ortalamaları 13,32, erkek öğrencilerin çember ve daire başarı testi ortalamaları 10,90'dır. Ortalamalara göre kız öğrenciler erkek öğrencilerden daha başarılıdır. Çember ve daire başarı testi puanları ile cinsiyet değişkeni üzerinde anlamlı bir ilişki olup olmadığını incelemek için Bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Bağımsız gruplar t testi sonucunda kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,009<0,05$).

Araştırmanın altıncı alt probleminde 157 öğrencinin çember ve daire başarı testi ortalaması 20 soruda yaklaşık 12,04'tür. Bu ortalama soruların %60,2'sine denk gelip beklenen başarının altında kalmıştır.

Araştırmanın yedinci alt probleminde Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri farklı olan 4 öğrenci amaçlı örnekleme türlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılarak seçilmiş ve başarı testine verdikleri cevaplar detaylı olarak incelenmiştir. Çember ve daire başarı testinden yüksek puan alan öğrencilerin Van Hiele düzeylerinin yüksek olduğu ve genellikle öğrencilerin çember ve daire başarı testinde kendi düzeylerine uygun soruları doğru cevaplandığı görülmüştür. Böylece araştırmacı tarafından geliştirilen çember ve daire başarı testinin araştırmanın amacına uygun olduğu söylenebilir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Öğretmenlere Yönelik Öneriler

Araştırmada öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beklenenin altında kalmış ve öğrencilerinin çıkması gereken düzey 3' e ulaşabilen öğrenci oranı %8,9'dır. Bu çok düşük bir orandır. Öğretmenlerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre öğretim yapabilmeleri için Van Hiele geometrik düşünme kuramıyla ilgili bilgilendirilmeleri ve hizmet içi eğitime tabi olmaları gerekebilir.

Öğretmenler öğretime başlamadan önce öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeylerini tespit edip anlatılacak kazanıma uygun düzeyde olmayan öğrencilere ek çalışmalar vererek uygun düzeye gelmelerini sağlayabilir. Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri

düşük çıkan öğrencilerin velileri bilgilendirilerek evde öğrencilerine ek çalışmalar yaptırmaları sağlanabilir. Akademik başarı arttıkça öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerindeki değişim takip edilebilir.

Araştırmada öğrencilerin 20 soruluk çember ve daire başarı testinde aldıkları puanların aritmetik ortalaması 12,04 çıkmıştır. Araştırmanın yapıldığı üç ortaokulda da çember ve daire başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu genel anlamda çember ve daire konusunda öğrencilerin yeteri kadar başarılı olmadığını gösterir. Öğretmenler çember ve daire konusundaki başarıyı artırmak için somut görsel materyallerden, geogebra gibi dinamik matematik yazılımlarından, akıllı tahta uygulamalarından yararlanabilir.

5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu araştırma 157 ortaokul 7.sınıf öğrencisiyle çember ve daire konusunda yapılmıştır. Başka araştırmalarda örneklem daha geniş tutulabilir, geometrinin başka konuları kullanılabilir ya da öğretmenlerin ve öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki araştırılabilir.

Yapılan birçok araştırmada öğrencilerin, öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri olması gerekenden düşük çıkmıştır. Bunun nedeni araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Çelebi Akkaya, S. (2006). *Van Hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu
- 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. (2002). *Matematik öğretimi*, Bursa: Erkam Matbaacılık, 2
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi* (4. Baskı). Bursa: Alfa Akademi Basın Dağıtım
- Aşıroğlu, S. (2016). Test ve madde analizleri. <http://sevimasiroglu.com/wp-content/uploads/2016/12/TEST-VE-MADDE.pdf>. Erişim tarihi: 25.11.2018
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*, Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık
- 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
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (6-8. Sınıflar)* (1. bs.), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Baykul, Y. (2011). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5.sınıflar)* (10.bs.), Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- 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
- Bildik, N. (2011). *Matematik ve tarihine genel bir bakış*, YİBO Öğretmenleri (Fen ve Teknoloji, Fizik, Kimya, Biyoloji ve Matematik) Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalıştayı, Gebze, Kocaeli, 30 Ocak-06 Şubat 2011

- Bilgiç, S. F. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf çember ve daire alt öğrenme alanında aktif öğrenmenin öğrencilerin başarıları, tutumları ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Burger, W.F. & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the Van Hiele levels of development in geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 31-48
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Çadırlı, G. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlilik inançlarının ve geometrik düşünme becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş
- Çakır, S. (2015). *7.sınıf matematik dersinde çember ve daire konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Develi, H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve basıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157
- 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
- Duatepe, A. (2000). *An Investigation on the relationship between Van Hiele Geometric level of thinking and demographic variables for preservice elementary, school teachers*. Yayınlanmamış 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, Ankara

- 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
- Erol Kamışlı, F. (2008). *İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin çember ve daire konularına yönelik matematiksel becerilerinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, 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
- 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
- Göker, L., 1997. *Matematik Tarihi ve Türk-İslam Matematikçilerinin Yeri*, İstanbul: MEB Yayınları
- Hurna, A. (2011). *9.sınıf geometri dersi çokgenler açısı 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
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5.sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırdaki tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*. Yüksek lisans tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
- Koç Başaran, Y. (2017). Sosyal bilimlerde örnekleme kuramı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 47, 480-495

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. 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
- Moran, G. J. W., (1993). Identifying the Van Hiele Levels of Geometric Thinking İn Seventh-grade Students through the Use of Journal Writing, *Dissertation Abstracts International*. 54 (2), Motivation in learning geometry. *Asia Pacific Education Review*, 7 (2).
- NCTM, (2000). *Curriculum and Evaluation Standarts for Scholl Mathematics*, Online
- Oflaz, G. (2010). *Geometrik düşünme seviyeleri ve zeka alanları arasındaki ilişki*. Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas
- Özçelik, A. (2013). *Test Hazırlama Kılavuzu*, Ankara: Pegem Akademi Yayınları, 5
- Özdamar, K. (1997). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi* . Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Özkan, E. (2018). *The development of Van Hiele geometric thinking levels in a computer supported collaborative learning environment*. Yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Yayınları
- Pusey, Eleanor Loise. (2003). *The Van Hiele model of reasoning in geometry: a literature review*. Mathematics education raleigh, North Carolina State University
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri*. Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar
- 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. Erişim tarihi: 25.11.2018
- Senk, S. L. (1983). Proof- writing achievement and Van Hiele levels among secondary geometry students, *Dissertation Abstract Index*, 44(2)

- TDK, (Türk Dil Kurumu) 1998. *Türkçe Sözlük* (9.bs.). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları
- 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
- Tutak, T. (2008). *Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Leves and Achievement in Secondary School Geometry*, University of Chicago, ERIC Document Reproduction Service
- Ülger, A. (2006). *Matematiğin Kısa Tarihi*, Konferans, Türkiye Bilimler Akademisi, Ankara 2006
- Van de Walle, J.A., Karp, K., ve Bay-Williams, J.M. (2013) *İlkokul ve ortaokul matematiği* (Çev. Edit: Soner Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Yıldız, N. (2018). *Ortaokul sınıflarında geometrik düşünmenin geliştirilmesine yönelik bir mesleki gelişim modelinin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi*. Yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep
- Yılmaz, S. (2011). *7.Sınıf öğrencilerinin 'doğrular ve açılar' konusundaki hata ve kavram yanlışlarının van hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi*. Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

EKLER

EK 1. Van Hiele Geometri Testi

VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

Değerli öğrenciler;

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

ADI: SOYADI: SINIFI: CİNSİYETİ:

1. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



K



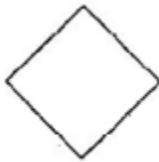
L



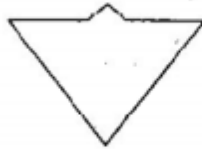
M

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

2. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



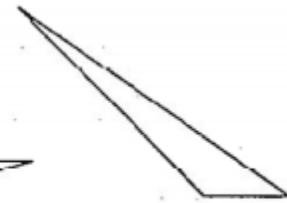
U



V



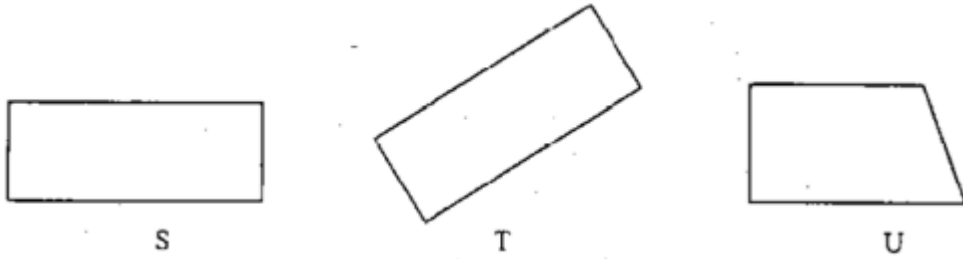
Y



Z

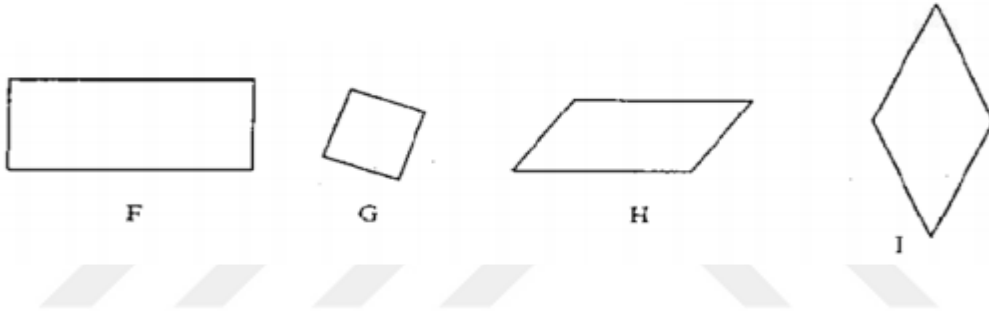
- A) Hiçbiri üçgen değildir
- B) Yalnız V
- C) Yalnız Y
- D) Y ve Z
- E) V ve Y

3. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



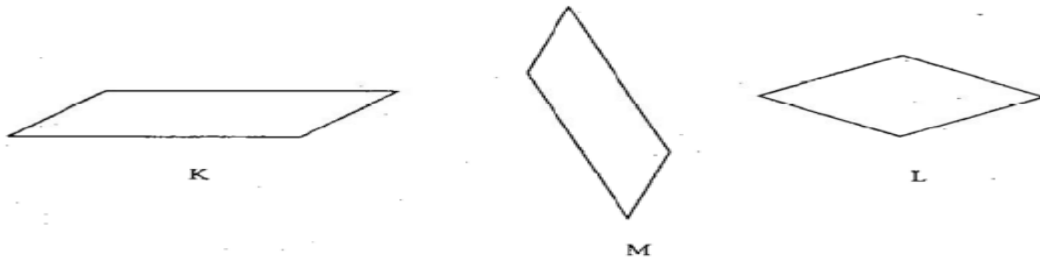
- A) Yalnız S B) Yalnız T
C) S ve T D) S ve U E) Hepsi dikdörtgendir.

4. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



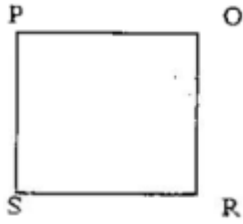
- A) Hiçbiri kare değildir.
B) Yalnız G
C) F ve G
D) G ve I
E) Hepsi karedir.

5. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri paralelkenardır?



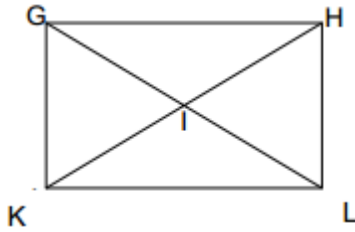
- A) Yalnız K
B) Yalnız L
C) K ve M
D) Hiçbiri paralelkenar değildir
E) Hepsi paralelkenardır.

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



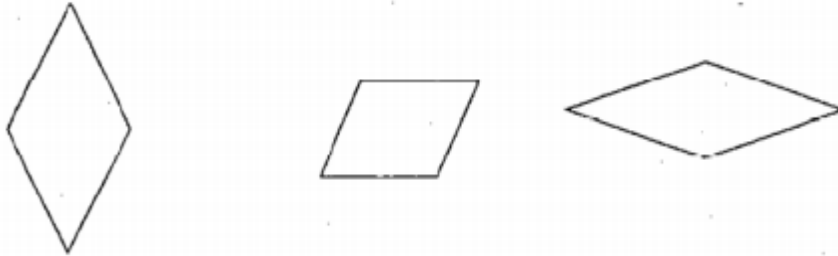
- A) [PR] ve [RS] eşit uzunluktadır.
- B) [OS] ve [PR] diktir.
- C) [PS] ve [OR] diktir.
- D) [PS] ve [OS] eşit uzunluktadır.
- E) O açısı R açısından daha büyüktür.

7. Bir GHJK dikdörtgeninde, [GL] ve [HK] köşegenidir. 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.

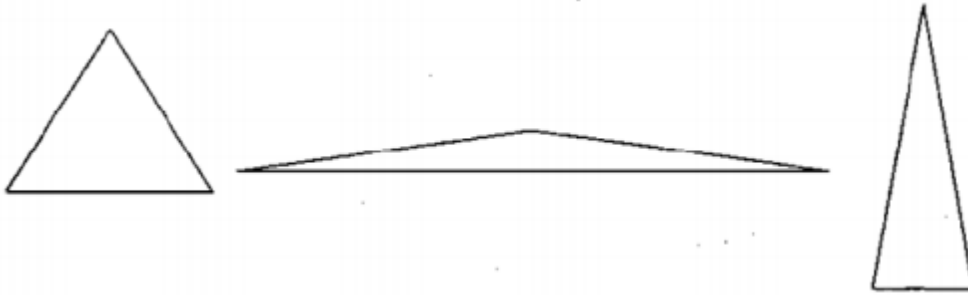
8. Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, dört kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



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 açılar bütündür.

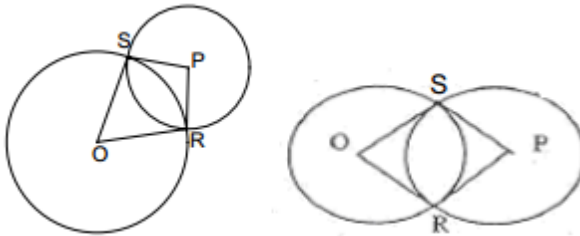
9. İkizkenar üçgen iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikizkenar üçgen verilmiştir.



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.

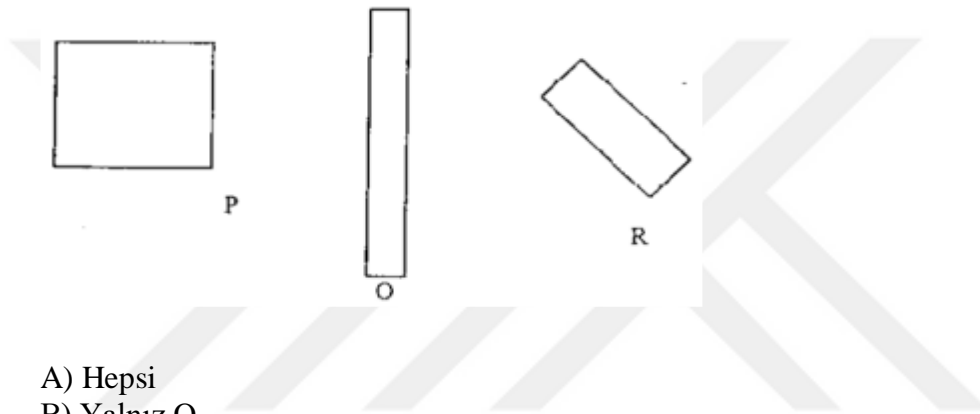
Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

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

Adı Ve Soyadı:

Sınıfı:

Cinsiyeti:

Cevap Anahtarı

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

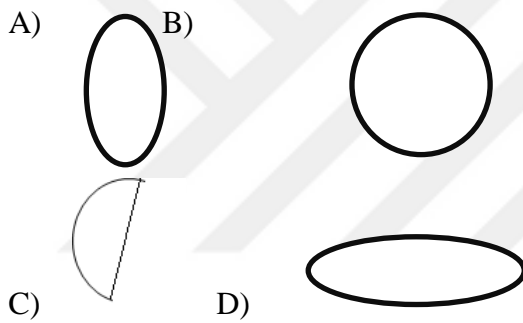
EK 2. Çember ve Daire Başarı Testi

ÇEMBER VE DAİRE BAŞARI TESTİ

Değerli öğrenciler bu test çember ve daire konusundaki matematiksel başarılarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Test, bilimsel bir araştırma için kullanılacaktır. Test için size verilen süre 40 dakikadır. Bildiğiniz soruları cevaplayınız. Bilmediğiniz soruları boş bırakınız. Samimi olarak cevap vermenizi rica eder zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

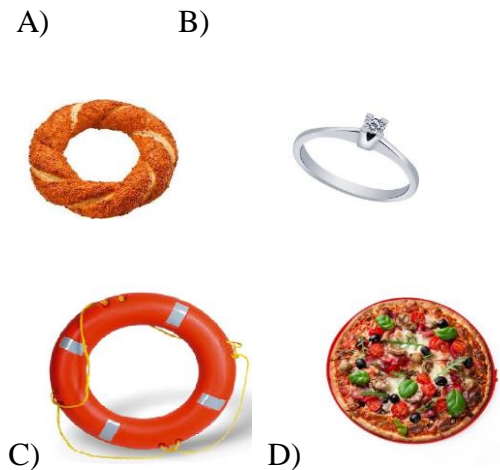
Soru 1

Aşağıdakilerden hangisi çemberdir?



Soru 2

Aşağıdakilerden hangisi bir daire modelidir?

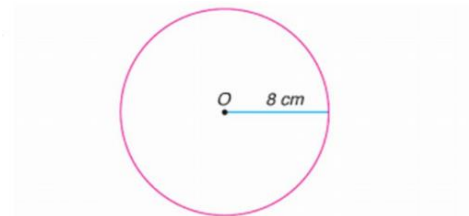


Soru 3

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Bir çember ve daire içine çizilebilecek en büyük doğru parçasına yarıçap denir.
- Bir çemberin iç bölgesi dairesel bölgedir.
- Dairenin sınırlarına çember denir.
- Çember ve daire aynı merkezlidir.

Soru 4

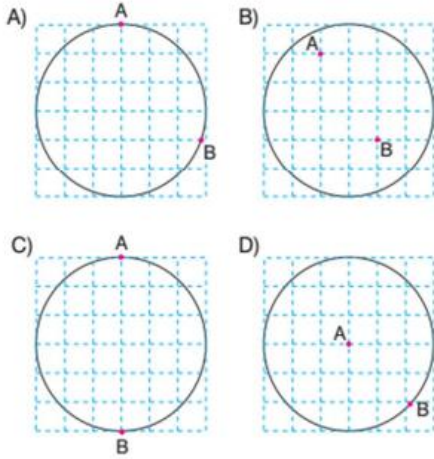


Yarıçapı 8 cm olan O merkezli çemberin çevresi kaç santimetredir? ($\pi = 3$ alınınız.)

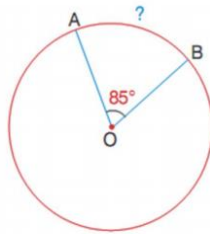
- A) 40 B) 48 C) 56 D) 64

Soru 5

Aşağıdakilerden hangisinde A noktası ile B noktasını birleştirsek oluşan doğru parçası çemberin çapı olur?



Soru 6

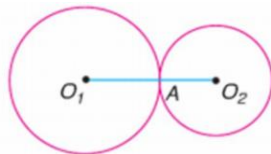


Şekildeki O merkezli çemberde, AOB açısının ölçüsü 85° dir.

Buna göre, AB yayının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 70 B) 75 C) 80 D) 85

Soru 7

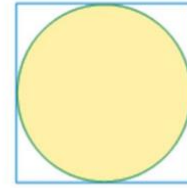


Şekildeki O_1 ve O_2 merkezli çemberler birbirine A noktasında teğettir.

O_1 merkezli çemberin çevresi 36 cm, O_2 merkezli çemberin çevresi 24 cm olduğuna göre, $|O_1O_2|$ kaç santimetredir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 8 B) 10 C) 12 D) 13

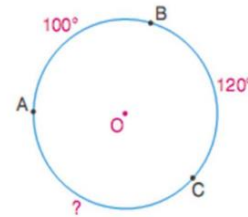
Soru 8



Çevresi 32 cm olan karenin içerisine kenarlarına değecek şekilde çizilen çemberin çevresi kaç cm olur? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 20 B) 24 C) 28 D) 32

Soru 9



Yukarıdaki şekilde verilen O merkezli çemberde AB yayının ölçüsü 100° ve BC yayının ölçüsü 120° olduğuna göre, AC yayının ölçüsü kaç derecedir?

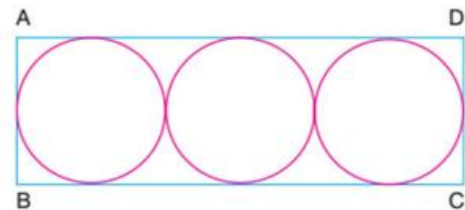
- A) 100 B) 120 C) 140 D) 160

Soru 10

Yarıçapı 10 cm olan bir dairenin alanı kaç santimetrekaredir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 30 B) 100 C) 300 D) 600

Soru 11

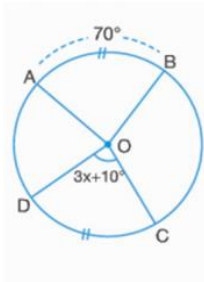


Yukarıdaki ABCD dikdörtgeninin içine birbirine değecek şekilde üç tane eş çember çizilmiştir.

Çemberlerden birinin çapı 10 cm olduğuna göre, $|AB| + |BC|$ kaç cm dir?

- A) 80 B) 70
C) 60 D) 40

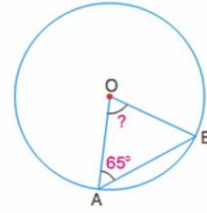
Soru 12



Yandaki O merkezli çemberde \widehat{AB} ve \widehat{CD} eş yaylardır. $m(\widehat{AB}) = 70^\circ$ ve $m(\widehat{DOC}) = 3x + 10^\circ$ olduğuna göre, x kaç derecedir?

- A) 10 B) 15 C) 20 D) 25

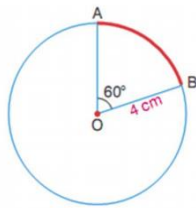
Soru 16



Şekildeki O merkezli çemberde, $m(\widehat{AOB}) = 65^\circ$ olduğuna göre, $m(\widehat{AOB})$ kaç derecedir?

- A) 60 B) 55 C) 50 D) 45

Soru 13

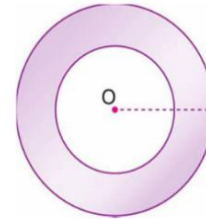


Şekildeki O merkezli çemberde; $|OB| = 4$ cm olduğuna göre, 60° lik merkez açının gördüğü AB yayının uzunluğu kaç cm dir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 9

Soru 17

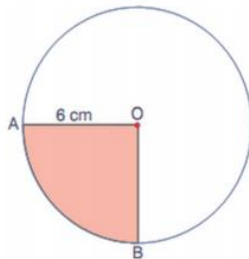
Aşağıda yarıçapı 10 cm olan daire içinden yarıçapı 6 cm olan daire kesilip atılıyor.



Buna göre, kalan dairesel bölgenin alanı kaç santimetrekaredir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 188 B) 192 C) 196 D) 204

Soru 14



Şekildeki O merkezli dairede $|OA| = 6$ cm olduğuna göre, çeyrek dairenin alanı kaç cm^2 dir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 27 B) 30 C) 33 D) 36

Soru 15

Çemberin çevre uzunluğunun çapına oranını hesaplayan bir öğrenci aşağıdakilerden hangisini bulur?

- A) 2π B) π
C) 2 D)

Soru 18

Kampa giden bir grup öğrenci ısınmak için ateş yakıyor. Eşit derecede ısınmak için ateşin etrafına hangi şekilde oturmalıdırlar?

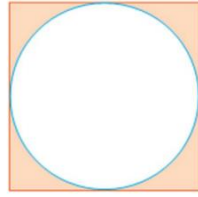
A) Çember

B) Daire

C) Eşkenar Üçgen

D) Kare

Soru19



Yukarıdaki şekilde kenar uzunluğu 8 cm olan kare içerisine kenarlarına değen daire çizilmiştir.

Taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 16 B) 18 C) 20 D) 24

Soru 20

Bir çubuk demirden yapılan ve yarıçapı 5 cm olan çember yerde yuvarlanarak 6 tam tur attığında ne kadar yol almış olur? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 30 B) 60 C) 90 D) 180

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

EK 3. Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 20/03/2018-E.29553



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294/044/E. 29553
Konu :Anketler (Eda DEMİR)

20/03/2018

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü' nün 13/03/2018 tarihli ve 5225498 sayılı yazısı.

Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü' nden alınan ilgi yazıda; Enstitünüz Matematik Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisi Eda DEMİR' in "7. Sınıf Öğrencilerinin Çember ve Daire Konusundaki Matematiksel Başarıları ile Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri İlişkisinin İncelenmesi" konulu çalışmayı kurumlarına bağlı ilgi yazı ekli listedeki ortaokullarda eğitim-öğretimi aksatmadan okul müdürlüğünün gözetiminde ve sorumluluğunda 2017-2018 eğitim-öğretim yılı sonuna kadar yapılmasının uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-izmalıdır

Prof.Dr. Mustafa Kemal APALAK
Rektör Yardımcısı

EK :
1- İlgi yazı ve ekleri (15 sayfa)

Evrakı Doğrulamak İçin : http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BENF55M1M

Pin : 77891

Koşuk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Zekiye Selda Yalçın

Telefon: +90 352 437 49 47

Faks: +90 352 437 20 23

E-Posta: ogridsk@erciyes.edu.tr

Elektronik Ağ: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 4. Van Hiele Geometri Testi Kullanım İzni

Re:



Asuman DUATEPE PAKSU <aduatepe@pau.edu.tr>

6.02.2018 20:56



Kime: eda demir

İyi akşamlar,

Ölçeği doktora tezimin eklerinde bulabilirsiniz.

İyi çalışmalar

2018-02-06 19:25, eda demir yazmış:

İyi akşamlar hocam ben Erciyes Üniversitesi Matematik Eğitimi bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Tezimde Doç.Dr.Onur Alp İLHAN ile birlikte çalışıyorum. Tezim için Türkçeye uyarladığınız Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testini kullanmak istiyorum.İzniniz olursa testi bana gönderebilir misiniz?

Windows 10 için [Posta](#) ile gönderildi

EK 5. Çember ve Daire Başarı Testinde Yer Alan Soruların Kullanım İzni

Ynt:



serkan akça <serkan253@hotmail.com>

6.02.2018 22:43



Kime: eda demir

İyi günler Eda Hocam. bu testler derleme olduğu için herhangi bir soru çıkacağını düşünmüyorum.

İyi çalışmalar

Gönderen: eda demir <edademir93@hotmail.com>

Gönderildi: 6 Şubat 2018 Salı 16:34:57

Kime: serkan253@hotmail.com

Konu:

İyi akşamlar hocam ben Erciyes Üniversitesi Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans yapıyorum. Tezim için çember ve daire konusunda öğrencilere başarı testi uygulayacağım.İzniniz olursa bu başarı testini sizin internet sitenizde yayınlamış olduğunuz sorulardan oluşturabilir miyim?

Windows 10 için [Posta](#) ile gönderildi

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Eda DEMİR
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 13.04.1993 - Kayseri
Medeni Durum: Bekar
e-mail: edademir-93@hotmail.com
Yazışma Adresi: Caferbey Mah. Ş.Miralay Nazımbey Bul. Ravza Ap. 87/19
 Melikgazi/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Erciyes Üniversitesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2015
Lise	Sami Yangın Anadolu Lisesi, Kayseri	2011

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2015-Halen	Şehit Yusuf Özmen Ortaokulu	Öğretmen

YABANCI DİL

İngilizce