

**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN TESPİTİ VE BAŞARI PUANLARININ
BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Volkan SAYIN

Amasya

MAYIS, 2017

**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİK
DÜŞÜNME DÜZEYLERİNİN TESPİTİ VE BAŞARI PUANLARININ
BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ**

Volkan SAYIN

**Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nce Yüksek Lisans İçin
Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Danışmanı

Prof. Dr. Keziban ORBAY

AMASYA

MAYIS, 2017

Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir...../.../20...

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Keziban ORBAY

Üye : Doç. Dr. Gökhan ÖZSOY

Üye : Yrd. Doç. Dr. Birol TEKİN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım

Doç. Dr. Meltem Akın KÖSTERELİOĞLU

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi AÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.



Volkan SAYIN

...../...../.....

ÖN SÖZ

Geometri başarımızın düşük olmasının birçok nedeni olmasına rağmen en önemli nedenlerinden birisi öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin bilinmemesi ve ona uygun eğitimin verilmemesidir. Bu nedenle öğrencilerin hangi düzeyde olduklarının tespiti önem arz etmektedir. Bu çalışma ile öğrencilerin Geometrik Düşünme düzeyleri belirlenmiş olup bazı demografik değişkenler açısından incelenmiştir.

Bu çalışmanın ilk oluşum aşamasından bitim aşamasına kadarki süreçte bana sonsuz destek sunan, akademik anlamda yetiştirmemi sağlayan değerli danışmanım Prof. Dr. Keziban ORBAY'a; ölçme aracının geliştirilmesi aşamasındaki öneri ve katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Adem BAYAR ve Öğr. Gör. Ertuğrul ŞAHİN'e; tezimi okuyup imla ile ilgili düzeltmeleri yapan Türkçe öğretmenim eşim Seda SAYIN'a ve çalışmamda bana desteklerini esirgemeyen Ovasaray Ortaokulu öğretmenlerine teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan canım aileme sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım.

Volkan SAYIN

Amasya 2017

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	16
1.2 Problem Cümlesi ve Alt Problemler	17
1.3 Araştırmanın Gereği ve Önemi	17
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	18
1.5 Araştırmanın Varsayımları.....	18
1.6 Tanımlar.....	19
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	20
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	20
2.2 Literatür Taramasının Sonucu	30
3.YÖNTEM	32
3.1. Araştırma Modeli	32
3.2 Evren ve Örneklem	32
3.3 Verilerin Toplanması	33
3.3.1 Veri Toplama Araçları	33
3.3.2 Veri Toplama Süreci	35
3.3.3 Verilerin Analizi.....	35
4.BULGULAR.....	41
5. TARTIŞMA	49
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	52
6.1. Sonuçlar.....	52
6.2. Öneriler	53
7. KAYNAKLAR	55
8. EKLER.....	63

Ek 1 Kişisel Bilgi Formu.....	64
Ek 2 GD Düzey Belirleme Testi.....	65
Ek 3 Uygulama İzin Belgesi.....	77
9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	78



ÖZET

İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Tespiti Ve Başarı Puanlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Bu araştırmanın amacı ilkokul dördüncü sınıf matematik dersi geometri kazanımları temel alınarak geliştirilen Geometrik Düşünme düzey belirleme testinin kullanılarak ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Geometrik Düşünme düzeylerinin belirlenmesi ve Geometrik Düşünme başarı puanlarının bazı demografik değişkenlerle ilişkisinin incelenmesidir. Araştırma örneklemini farklı sosyo-ekonomik düzeyleri temsil eden ve basit tesadüfi örnekleme yoluyla seçilen 10 farklı ilkokula devam eden 429 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler Geometrik Düşünme düzey belirleme testi ve sosyodemografik bilgi formundan oluşan bir veri toplama aracını cevaplamıştır. Araştırma örneklemini oluşturan bireylerin Geometrik Düşünme düzeylerini belirlemek için frekanslar ve yüzdelik dağılımlar kullanılmıştır. Aynı zamanda, gruplar arası karşılaştırmalar yapmak amacıyla grup sayısı iki olduğunda ilişkisiz örneklem için t-testi, grup sayısı ikiden fazla olduğunda tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde .05 hata payı üst sınır olarak kabul edilmiştir. Veri analizleri sonucunda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin Geometrik Düşünme düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin Geometrik Düşünme başarı puanları incelendiğinde; cinsiyet, anne ve baba eğitim düzeyi, anne ve baba mesleği, evde bilgisayar kullanma olanakları ile Geometrik Düşünme başarı puanları arasında ilişki olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: İlkokul dördüncü sınıf öğrencileri, Geometrik Düşünme düzeyi, Geometrik Düşünme başarı puanları, Demografik değişkenler.

ABSTRACT

Investigation of 4th Grade Students' Geometric Thinking Levels and Success Scores in Terms of Different Variables

The aim of this research was to determine geometric thinking levels of fourth grade students in primary school by using geometric thinking leveling test developed on the basis of geometry achievements of elementary school fourth grade mathematics course and to examine the relation between geometric thinking achievement scores and some demographic variables. The participants consisted of 429 students who attended 10 different elementary schools representing different socio-economic levels and selected using simple random sampling. The students responded to a data collection tool composed of a geometric thinking level test and a sociodemographic information form. In order to test research hypothesis, frequency and percentage distribution, independent samples t-test, One Way Analysis of Variance were used. When testing research hypotheses, the error rate was set at .05 for statistical analysis. As a result of the data analysis, it was found that the geometric thinking level of the fourth grade students in the primary school was low. In addition, the geometric thinking success scores was associated with gender, parental education level, mother and father occupation, and computer use opportunities at home.

Keywords: fourth grade students, geometric thinking levels, geometric thinking achievement scores, demographic variables.

TABLULAR LİSTESİ

Tablo No	Tablonun Adı	Sayfa No
1	GD Düzeyi Belirleme Testi 1. Düzeyine İlişkin Güvenirlik İstatistikleri	35
2	GD Düzeyi Belirleme Testi 2. Düzeyine İlişkin Güvenirlik İstatistikleri	37
3	GD Düzeyi Belirleme Testi 3. Düzeyine İlişkin Güvenirlik İstatistikleri	38
4	GD Düzeyi Belirleme Testinin KR-20 Güvenirlik Katsayıları	39
5	Değişkenlere İlişkin Frekanslar, Ortalama ve Standart sapmalar	41
6	Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Düzeyleri	42
7	Cinsiyete Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem için t – Testi sonuçları	43
8	Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar	43
9	Anne Eğitim Düzeyine Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	44
10	Baba Eğitim Düzeyine Göre Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar	44
11	Baba Eğitim Düzeyine Göre Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	45
12	Anne Mesleğine Göre Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar	45
13	Anne Mesleğine Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	46
14	Baba Mesleğine Göre Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar	46
15	Baba Mesleğine Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	47
16	Anaokulu Eğitimi Alma Durumuna Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem için t – Testi Sonuçları	47

17 Kişisel Bilgisayar Sahibi Olma Durumuna Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin
Bağımsız Örneklemeler İçin t – Testi Sonuçları

48



KISALTMALAR LİSTESİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : (National Council Of Teachers Of Mathematics)

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

TIMSS : (Trends in International Mathematics and Science Study)

Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

PISA : (Programme For International Student Assesment)

Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Projesi

OECD : (Organisation For Economic Co-Operation And Development)

İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı

GD : Geometrik Düşünme

1. GİRİŞ

Temel eğitim yılları öğrencilerin matematikle ilgili ilk deneyimlerini yaşadığı yıllar olması nedeniyle bu yıllarda matematiğe yönelik olumlu tutumlar oluşturulması önem taşır. İnsanlık tarihi kadar eski olan matematik için çok farklı tanımlar yapılmıştır. Bunlardan biri “Matematiğin insanın kendisini ve evreni tanımaya yardımcı olan ortak bir düşünme aracı” olduğudur. Matematiksel düşünme becerisini kazanmış bireyler karşılaştıkları her türlü sorunu çözüp uygun tepki ya da davranışlarda bulunabilirler. Bu ise öncelikle sağlam ve işlek bir akıl yürütmeye bağlıdır. İnsana akıl yürütme alışkanlığı sağlayan bilim dalı ise matematiktir (Başer, 1996).

Matematiği tanımlamak yerine, onu anlamak daha faydalı olur. Matematik bilimi; sayı, büyüklük, uzay, şekil ve bunlar arasındaki ilişkileri inceler. Bilgiyi işler, elde ettiklerinden bir takım sonuçlar çıkarır ve problemleri çözer. Matematik ile insan zihni, çevreden esinlenerek soyutlama yapar (Altun, 2002). Bireylerin yaratıcı düşüncelerini geliştirir. Dünyayı, fiziksel ve sosyal çevrelerini, anlamada onlara bilgi, beceri ve estetik duygular kazandırır. Matematiğin; insanın zihinsel olarak oluşturduğu bir sistem olması, yapılar ve bağıntıları (ilişkileri) içermesi ve yapıların ardışık soyutlamalar ve genellemeler süreci ile oluşturulmuş olması bu bilimin soyut olduğunu gösterir. Soyut kavramların kazanılmasının öğrencilere zor gelmesinin sebebi de bu durum olabilir (Baykul, 2005).

Matematik; sayılar, geometri, ölçme ve veri öğrenme alanlarından oluşmaktadır (Baykul, 2005). Matematik öğretim programlarında, geometri, matematiğin aksiyomatik yapısının anlaşılması ve öğrenilebilmesi için geniş bir yere sahiptir. Öğrenciler geometri konuları kapsamında geometrik şekilleri, yapıları, örüntüleri nasıl analiz edeceklerini öğrenirler. Böylece geometriyi gerçek hayatla ilişkilendirmeyi de kavrayacaklardır. Ayrıca, geometri öğrencilerin sonuç çıkarma, ispatlama becerilerinin gelişmesinde de gerçek bir ortam sunmaktadır. Öğrenciler, geometri sayesinde problemleri çözebilir ve matematik ile yaşam arasında ilişki kurabilirler (Duatpe, 2000). İlk ve ortaokul geometri öğretimi sonraki dönemlere göre daha fazla önem arz etmektedir. Çünkü ilköğretim döneminde eleştirel olarak geometrik gözlemler yapılmaya, bir takım sezgiler oluşmaya, gerekli kavram ve bilgiler kazanılmaya başlanır. İlk ve ortaokul geometri öğretiminde gözlem ve sezginin ön planda olması gerektiği düşünüldüğünde görselliği yüksek somut araç-gereçleri içeren etkinliklere yeterince yer verilmelidir. Etkinliklerin etki ve sonuçları önceden iyi bilinerek grup içinde etkileşime önem verilmek suretiyle etkinlikler düzenlenmelidir. Ayrıca

etkinlikler öngörülen öğrenme ve düşünce düzeyleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır (Develi ve Orbay, 2003).

Türkiye, Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırmasına (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) ilk defa 1999 yılında katılmıştır. Üçüncüsü gerçekleşen ve 38 ülkenin katıldığı bu araştırmada, matematik başarı testinde yer alan geometri dalında 34. olmuştur (TIMSS, 2003). TIMSS' e ikinci kez katılan Türkiye matematik dalında 51 ülke içinden 30. sırada yer almıştır. Matematik alanında ortalama puan 500 iken Türkiye'nin puanı 432 olmuştur. Alt boyutlardan geometrinin ortalaması ise 411 puandır (TIMSS, 2007). Benzer şekilde Türkiye, Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Programme for International Student Assessment [PISA]) 2003 çalışmasında projeye katılan 40 ülke içerisinde matematik alanında 33. sırada yer almıştır. Alt öğrenme alanı incelendiğinde en fazla başarısız oldukları kısmın uzay ve şekil boyutunda olduğu tespit edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2004). Yapılan bu araştırmalara göre ülkemizdeki geometri başarısı oldukça düşüktür. Akademik başarıyı etkileyen etmenleri incelediğimizde; öğrencinin kendisi, okul ve sınıf ortamı, ailesi, öğretmenleri, sınıf arkadaşları, öğretim yöntemleri gibi faktörler bulunmaktadır. Öğrencinin bireysel yetersizliği, bedensel ve ruhsal durumu, eksik güdülenme, olgunluk ve hazır bulunuşlukta yetersizlik; derse devam ve katılımı aksaklık, sınıf düzeyinin öğrencinin gelişim düzeyine uygun olmayışı, çocuğun sınıf içinde arkadaşının olmaması ve sorumluluk verilmemesi başarısızlık nedenleridir (Razon, 1987). Matematik öğretimi; öğrencilerin mantıksal düşünen, sorgulayan, eleştirel düşünen, çözüm odaklı bireyler olarak yetişmelerinde önemli bir yere sahiptir. Belirtilen niteliklere uygun bireylerin yetiştirilmesi için, matematiksel kavramların doğru ve yeterli düzeyde öğretilmesi gerekmektedir. Uygun matematiksel öğretim stratejileri uygulanmadığından, matematik öğrenimi öğrencilere zor gelmektedir. Bunun en önemli sebebi, soyut kavramların kazanılmasının zor oluşudur. Matematiksel ve geometrik kavramların çoğu bilişsel etkinlik gerektiren soyut kavramlardır. Soyut kavramlar ise somutlara göre çok daha zor öğrenilmektedir. Ayrıca öğrenciler şekillerin özelliklerini keşfetme ve yaşına uygun etkinliklerle yeterince deneyim yaşama fırsatı bulamadan formal matematik ile yüz yüze gelmektedir (Aydın, Peker ve Dursun, 2000; Baki, 2006). Matematik eğitimi, öğrenciye matematik bilgisi vermekle kalmaz; matematiksel düşünme becerisini de geliştirerek bireye yardımcı olur (Baki, 2006). Matematiksel düşünme, "uygun sonuca gitmek için matematiksel teknik, kavram ve yöntemleri problem çözme sürecinde dolaylı ya da doğrudan kullanmak" şeklinde tanımlanabilir (Henderson, 2004). Matematiksel düşünme; olasılık öğrenme alanında olasılıklı düşünme, cebir öğrenme alanında cebirsel düşünme

şeklinde karşımıza çıkarken geometri öğrenme alanında da Geometrik Düşünme olarak karşımıza çıkmaktadır (Dindyal, 2003).

Öğrencinin deneyim yaşaması için öğretmenin öğrencisini çok iyi tanması gerekir. Buda öğretmenin öğrencilerin düşünme biçimlerini keşfetmesiyle gerçekleşebilir. Son yıllarda geometri programı hazırlanırken Van Hiele GD kuramının dikkate alındığı düşünülürse öğrencilerin GD düzeylerinin dikkate alınarak geometri öğretimi yapılması önemini bir kat daha arttırmıştır. Geometri kazanımları Van Hiele kuramındaki GD düzeylerine göre belli bir hiyerarşiye göre düzenlenmiştir. Geometrik düşünme, etkili bir geometri öğrenimi için bireyin bulunduğu düşünme düzeyine göre geometri öğretimi yapılmasının gerekliliğini vurgular. Geometrik düşünme, görsel düzey, analitik düzey, yaşantıya bağlı çıkarım, formal tümdengelim ve eleştiri olmak üzere beş düzeyden oluşmaktadır (Baykul, 2009).

Eğitim-öğretim alanında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde gelişim ve ilerleme için eğitim ve öğretim faaliyetlerinin temel ihtiyaçlardan biri olduğunu görürüz. Eğitim toplumların sosyal, ekonomik, kültürel ve demokratik yönden gelişiminde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda, bilginin üretilmesi, kullanımı ve toplumsal gelişime olan katkısı göz önünde bulundurulduğunda eğitim, toplumların en önemli günden maddelerinden birini oluşturmaktadır. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics, [NCTM]) 2000 yılında, eğitimin bilinen katkıları arasında bilginin öğretilmesi, bireyin yaşama hazırlanması, toplumsal değerlerin gelecek kuşaklara aktarılması da önemli işlevleri olduğunu belirtmektedir. Bu işlevlerin yanı sıra eğitimin, öğrencilere kazandırması gereken bazı beceriler vardır. Bunlar, öğrencinin bilgiye ulaşabilme yollarını bilmesi ve bilgiden yararlanarak yeni bilgiler üretebilmesi, doğru tahminler yapabilmesi, yeni şeyler keşfedebilmesi, matematiksel düşünebilmesi, problem çözebilmesi ve matematiksel güç kazanmasıdır (NCTM, 2000).

Günlük hayatta herkes için gerekli olan çözüm yapabilme, akıl yürütme, iletişim kurabilme, genelleme yapabilme, bağımsız ve yaratıcı bir şekilde düşünebilme gibi kazandırılmak istenilen üst düzey becerilerin öğrencilere öğretiminde bir bilim dalı olarak matematiğin kullanılması zorunlu hale gelmiştir (Çakmak, 1998). Diğer taraftan düşünceyi dile getiren özel simge ve sembolleri temsil eden matematiğin öğretimi sırasında, bu özel simge ve sembollerin mümkün olduğu kadar somutlaştırılarak öğrencilere sunulması bu becerilerin öğretimini kolaylaştırmaktadır. Eğer matematik öğretiminde, öğrenilen bilgi, zihinde uzun süre muhafaza edilemez ve anlamlı hale getirilemezse öğrenme istenilen düzeyde gerçekleşmez. Bu somutlaştırmalar gerçekleştirilmediğinde, öğrenciler

matematiği sıkıcı ve soyut bir ders olarak algılanmakta ve genellikle de sevmemektedir (Aksu, 1985). Bu durum ise matematiğe karşı olumsuz ve soğuk bir tutumun oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca, bir kişinin matematiğe bakışının o kişinin matematiği nasıl öğrendiğiyle ilişkili olduğu da dikkate alınırsa matematik öğretiminin önemi anlaşılabilir.

Araştırmacılar matematik öğretiminin temel amaçlarından birinin öğrencilerin günümüz teknoloji ve bilgi toplumunda verimli bir birey haline gelmelerini sağlamaya yönelik olarak uygun ve yeterli düzeyde matematik eğitimi sağlamak olduğunu belirtmektedir (Akt.: Pusluoğlu, 2002). Başka bir ifadeyle, matematik eğitiminde dikkate alınması gereken önemli noktalardan birisi; öğrencilerin zihin gelişimlerini destekleme, çözüm yolları fark etmelerini, anlamalarını ve yeni çözüm yolları üretebilmelerini sağlama, kavramsal anlayışlarını geliştirmedir (Tanrıseven, 2000). Bu bağlamda, matematiksel düşünme becerisini kazanmış bir öğrenci olarak, bu bireylerin belirli bir olayı anlama tanımlama, derinlemesine inceleme, olası çözüm yollarını tahmin edebilme, uygun genellemelere ulaşabilme, analiz, sentez, değerlendirme, soyutlama, ispat yapma gibi bir dizi matematiksel düşünme becerisini gerçekleştirebilmesi beklenmektedir (Dobos, Ocsko ve Vasarhelyi, 2001).

Altun'a (2002) göre matematik öğretiminin amacı, kişinin günlük hayatını devam ettirebilecek matematik bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır. Matematik eğitimi bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri anlamaya yardımcı olacak geniş bir bilgi ve beceri donanımı sağlar. Matematik eğitimi bireylere çeşitli yaşantılarını analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminlerde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır ve estetik gelişimi sağlar. Bununla birlikte çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır (MEB, 2005).

Matematik eğitimcilerinin bilgiyi iyi analiz etmeleri neticesinde öğrencilerin becerileri geliştirilebilir. Matematik eğitiminin kalitesini arttırmak için bilginin kavramsal bilgi ya da işlemsel bilgi olup olmadığını ayırt etmek gerekir. Kavramsal bilgide anlam önemliyken işlemsel bilgide rutin matematiksel problemlerde kullanılan kural ve işlemler önemli öğelerdir. Matematik öğrenebilmek için hem işlemsel bilgiye hem de kavramsal bilgiye ihtiyaç duyulur. Yeni matematik bilgisinin eskilerle ilişkilendirilme derecesi anlamayı gösterir. Her bireyin anlama düzeyleri birbirinden farklılık gösterir. Çünkü bireylerin sahip oldukları bilgi yapıları birbirinden farklılık gösterir. Kavram ve ilişkiler bir günde değil

zamanla oluşan bir sürecin ürünüdür. Bir kavramın çok çeşitli anlamları ve diğer kavramlarla olan ilişkileri birbirlerine bağlandığında ilişkisel öğrenme gerçekleşir (Olkun ve Toluk, 2003). Öğrenmelerimizin tümünde kavramlar arası ilişki kurma temel noktadır. Öğrenmenin niteliği bu ilişkisel öğrenmenin önemini farkında olan eğitimciler sayesinde ileri noktaya taşınabilir. Çünkü öğrenmenin niteliği göz önüne alınarak gerçekleştirilen bir öğretim matematiğin yapısına uygun olacaktır.

Van de Walle (2004)' ye göre matematiğin yapısına uygun bir öğretim yapılmalıdır. Bunun için de aşağıdaki üç amaç dikkate alınmalıdır:

1. Matematikle ilgili kavramları anlamak

Kavram bilgisi, matematiksel kavramları ve aralarındaki ilişkileri içerir. Matematiksel kavramlar birer ilişki olup, bu kavramlarda başka kavramlarla ilişkilidir. Yeni oluşan kavramlar daha önceki kavramlarla ilişkilendirilir. Bu ilişkilerin sayıları arttıkça kavramlar arasındaki ilişkiler karmaşıklaşmaya başlar. Öğretmenler öğrencilerine matematikteki kavramların insanların zihninde oluşturdukları ilişkileri oluşturmalarına yardımcı olmalıdır.

2. Matematikle ilgili işlemleri anlamak

Matematikteki işlemler, bir matematik kavramından diğer bir matematik kavramına ulaşmada kademe kademe yürütülmesi gereken yollardır. Tanım olan işlemlerin ispatları yoktur. Öğrencinin işlem bilgisine sahip olduğu halde matematikte karşılaşılan problemleri çözememesi işlemlerin mekanik olarak öğrenildiğini düşündürür. Bu durum öğrencilerin işlemleri anlamlandırmayı kavrayamadıklarını gösterir.

3. Kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmak

Kavramsal ve işlemsel ilişkiler arasındaki bağı kurma; uygun kavramları temsil etmede ve açıklamada, kurallar ve işlemler bilgisini kavramlara uygun, anlamlı bir akıl yürütme ve semboller temeline oturtmadır. Bir matematiksel sürecin oluşturulmasında adımlar anlamlı olmalı ve her adımın niçin o şekilde yapıldığı açıklanabilmelidir (Van de Walle, 2004).

Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır. İlişkisel anlama, matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama; bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve bağıntılar arasındaki ilişkileri kurma olarak ifade edilebilir. İlişkisel anlama öğretime çok yük getirir. Çünkü daha çok zaman alır. Ancak öğrencilere birçok fayda sağlar:

1. Öğrenme zevkli hale gelir
2. Öğrenilenlerin hatırd tutulması kolaylaşır
3. Yeni kavramlar daha kolay öğrenilir
4. Problem çözme becerisi gelişir
5. Matematiğe olan kaygı azalır (Baykul, 2005).

Kazandırılması beklenen kavramların somut ya da soyut olması öğretimin gerçekleşmesini önemli ölçüde etkiler. Matematiğin alt dallarından biri olan geometri de soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine kurulduğu için ilkokulda özenle verilmelidir. İlkokuldaki öğrenciler gözle görülebilir elle tutulabilir sonlu sayıdaki nesnelere, kavramları, ilişkileri anlayabileceğinden geometri konuları mümkün olduğunca çocuğun yaşadığı yakın çevreyle ilişkilendirilerek ve seviyeleri göz önünde bulundurularak verilmelidir (MEB, 2005). Bu noktada hem çocukların öğrenme düzeyleri hem de yaşadıkları çevrede edindikleri geometri ile ilgili zenginleştirilmiş yaşantılar büyük önem kazanmaktadır.

Eğitimciler çocukların erken yaşlardaki dönemlerinde geometrik şekilleri anlamalarını geliştirmede yardımcı olmalıdır. Bu yardım sürecinde 3, 4 ve 5 yaşındaki çocukların öğretmenlerinin yeterliliği ve gerekliliği önem taşır. Çünkü bu yaşlardaki çocuklar üçgen ve dikdörtgenlerdeki kategorik sınırlamaları tanımlamakta ve şekillerle ilgili kavramları geliştirmektedir. Bununla birlikte çocuklar bu yaşlarda şekillerin benzer ve farklı olan özelliklerinin farkına varabilirler. Genel olarak eğilim daha çok farklılıkları algılama biçimindedir. Örneğin; o şeklin kaç tane kenarı var, oldukça uzun kenarı olan bir üçgenmiş şeklinde ifadelerle karşılaşılabılıriz. Öğretmenler öğrencilerin bir şekil kategorisini nasıl tanımlayarak algıladıklarını merak ederler. Buna ihtiyaç da vardır. Öğretmenler, kenarların ve açılarının bütün özelliklerini ayırt etmede açılarının büyüklüğünü, görünüm oranını, yönünü, üçgen ve dikdörtgenleri kavramada çocuklara yardım eder. Ayrıca birçok çocuğun noktalarla kenarlar arasındaki farkı anlayamadıkları gözlenmiştir. Bundan dolayı öğretmenler, şeklin matematiksel tanımını yapmadan önce bu terimleri açıklamaya gereksinim duyarlar. Öğrenciler tanımlamaya ve sınıflamaya çalışırken öğretmenler de şekil kategorileri hakkında, onların mantıksal yönünü sözlü olarak sormalıdır. Bu sözel durum sadece çocuğun bir kavramı anlaması hakkında öğretmene önemli bir bilgi sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bilgi bazında, çocuğun daha çok bilimsel anlamayı zihinsel fonksiyonlarıyla birleştirmesi noktasında yardımcı olur (Çoban ve Dursun, 2003).

Baykul (2005) tarafından İlkokul ve ortaokulda matematik öğretiminde geometri konularının yer almasının sebepleri aşağıdaki şekilde verilmiştir:

- Matematik çalışmalarında eleştirel düşünmeye ve problem çözmeye ilkokul ve ortaokul dönemlerinde dikkat edilmesi gerekir. Bu becerilerinin geliştirilmesinde geometri çalışmaları önemli bir yer tutar.

- Matematiğin diğer konularının öğretiminde geometri konuları önemli bir öge durumundadır. Kesir sayılarının öğretiminde geometrik şekillerin bölgesel gösterimlerinden yararlanılması öğretiminde kolaylık sağlar.

- Geometri, matematiğin gündelik hayatta kullanılan önemli bir parçasıdır. Günlük hayatta geometrik şekillere; binalarda, mutfakta kullandığımız araçlarda, süs eşyalarında ve bunun gibi birçok nesnelere rastlamaktayız.

- Geometri temel bilimlerde ve sanat dallarında da oldukça çok kullanılmaktadır. Mimarlıkta, mühendislikte, fizik, kimya alanında ve diğer bilim dallarında geometrik şekil ve özelliklere sıkça rastlanılmaktadır.

- Öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımasını, anlamlandırmasını ve keşfetmelerini açısından geometri yol göstericidir. Kristallerin, gök cisimlerinin biçimlerinin ve yörüngelerinin geometrik şekiller olması ilgi uyandırıcıdır.

- Geometri, öğrencilerin hoşça zaman geçirmelerini, aynı zamanda matematiğe ilgi duymalarını sağlayan bir araçtır. Geometrik şekilleri kesme, yapıştırma, öteleme, döndürme ve simetrilerini alma yardımıyla zevkli oyunlar oynanabilir.

Geometrinin; günlük hayatla ilişkilendirilebilme, problem çözme becerilerini, eleştirel düşünmeyi ve estetik duyguları geliştirme gibi özellikleriyle matematik dersi içerisinde önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Ele alınacak amaçlar geometri dersinin bu özellikleri dikkate alınarak belirlenebilir.

Geometride, dört amaç şu başlıklarda özetlenebilir: Şekiller ve özellikleri, konum, dönüşüm, görselleştirme.

1) Şekiller ve özellikleri; özellikler üzerine kurulu ilişkilerin çalışılması kadar iki ve üç boyutlu şekillerin özelliklerinin çalışılmasını kapsar. Çocuklar incelenen şekillerin birbirine benzer ve farklı kılan şeyin ne olduğunu anlamaya çalışırlar ve süreç içinde şekillerin özelliklerini keşfetmeye başlarlar.

2) Konum; koordinat geometrisi ya da nesnelerin uzayda ve düzlemde nasıl konumlandığını belirlemenin başka bir yolu anlamına gelir. Nesnelerin diğer nesnelere göre konumlarını belirlemek için gerekli ilk terimlerin gelişiminden sonra, haritadaki bir noktadan diğer noktaya giden yolların analizini ve koordinat sistemlerinin kullanımını içerir.

3) Dönüşüm; kayma, dönme ve öteleme gibi yön değiştirme çalışmaları ile simetri çalışmalarını içerir.

4) Görselleştirme; çevrede şekilleri tanıma, nesnelere arasında ilişkiler geliştirme ve nesnelere farklı açılardan tanıma ve çizme yeteneğini kapsar (Van De Walle, 2004).

Hoffer'a (1981) göre öğrenciler görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri olmak üzere beş temel beceriyi kazanmalıdır.

- Görüş becerileri: Geometri görebilme ile ilgili bir alandır. Öğrenci şekle bakınca yalnız şekli değil, şeklin içerdiği imkanları da görebilmelidir. Öğrenciler geometriyi öğrenmek için somutlaştırma ihtiyacı hissederler. Bu yüzden şekillerle ve uygulamalı olarak geometrik araç gereçlerle öğrenme sağlanabilir.

- Söz Becerileri: Matematiksel dil önem arz eder. Bazen öğrenciler anladıklarını ancak anladıklarını tam olarak ifade edemediklerini belirtirler. Bu durum öğrencilerin söz becerilerinin gelişmediğinin göstergesidir.

- Çizim Becerileri: Geometride öğrenciler düşüncelerini şekilleri kullanarak ifade etme olanağı bulurlar. Bundan dolayı öğrencilerin bu beceriyi kazanması gerekir. Geometrik ilişkilerin öğrenilmesi için öğrencilerin çizim becerilerini kazanmış olması önem arz etmektedir.

- Mantık Becerileri: Gerekli ve yeterli koşulları tanımada, neyin tanım, neyin teorem olduğunu ayırt etmede mantık becerilerinden yararlanabiliriz. Öğrencilerin görsel ve sözel düşünceleri kullanarak çalışmalar yapmaları durumunda mantık becerilerinde gelişim olacaktır.

- Uygulama Becerileri: Uygulama becerileri, günlük hayatta karşılaşılabilecek somut problemleri geometri problemi olarak ifade etmede gerekli olan becerilerdir.

Günümüzde matematik öğretiminin daha nitelikli hale getirilmesinin gerekliliği üzerinde birçok çalışma yapılmaktadır. Geometri öğrenmenin matematik konularını öğrenmeye katkı sağladığı yapılan araştırmalarla ortaya konulmaktadır. Geometri öğrenmeyi etkileyen pek çok etkeni ortaya çıkarmak amacıyla ve geometrik düşüncenin

gelişimiyle ilgili pek çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda geometrik düşünce ile ilgili modeller karşımıza çıkmaktadır (Van de Walle, 2004).

Öğrencilerin GD biçimlerinin gelişimiyle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde genel olarak Piaget ve Van Hiele yaklaşımları üzerine kurulduğu görülmektedir.

Jean Piaget çocukların bilişsel gelişimi ile ilgili yaptığı çalışmalarda uzamsal ve geometrik düşünme kavramlarına önem vermiştir. Bireyin zihinsel gelişiminde eğitim ve öğretimin etkisinin olmadığını ileri sürmüştür. Zihinsel gelişimin doğal gelişiminin bir sonucu olduğunu savunmuştur. Gelişimi; duyuşsal motor, işlem öncesi, somut işlemler ve soyut işlemler olmak üzere dört aşamada incelemiştir. Bu aşamalara göre çocukta geometrik düşünme gelişiminin olduğunu ifade etmiştir.

Piaget'nin GD yaklaşımı bilişsel gelişim ile örtüşmektedir. Geometriyle ilgili yapılan uygulamaların sınıf içerisinde çok fazla etkisi yoktur. Bu yaklaşımı incelediğimizde, çocukların geometrik düşüncelerini etkileyecek öğretmen ve eğitim ortamı yok sayılmıştır. Bununla birlikte Piaget yaklaşımında, geometri öğretiminde karşılaştığımız sorunlara ve bu sorunların giderilmesine ilişkin bir çözüm önerisi getirmemiştir.

Van Hiele GD modeli Dina van Hiele Geldolf ve eşi Pierre Marie Van Hiele'nin Utrecht Üniversitesinde aynı zamanda tamamladıkları (1957) doktora çalışmalarının bir ürünüdür. Van Hiele'nin GD modeli uzamsal düşünmenin birbirini takip eden beş sınıfa ayrılmasını esas alır. Sınıfların her biri bir düzey belirtir ve geometri kavramlarında işe koşulan düşünme süreçlerini ifade eder. Düzeyler, geometri kavramlarından hangilerinin ve ne kadarının kazanıldığını göstermez. İnsanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir. Bu düzeyler belirli bir sıraya göre oluşur. Bir düzeyde olabilmek için önceki düzeylerden geçilmesi gerekmektedir. Zihinsel gelişimler düzeylerin oluşumunda etkilidir. Düzeyler sadece yaşa veya zihinsel gelişim stratejilerine bağlı değildir. Bir ilkokul, ortaokul öğrencisi ile lise öğrencisi aynı düzeyde olabilmektedir. Geometrik düzeylerdeki geçiş öğretim konusuna, öğretim niteliğine ve öğrencilerin deneyimlerine bağlıdır. Öğrencileri keşfetmeye, eleştirel düşünmeye tartışmaya yönlendirmektedir. Bir sonraki düzeydeki gelişimini kolaylaştırmakta ve sonraki düzeylere hızlı bir geçişi sağlamaktadır. Öğrencinin o an ki bulunduğu düzeye ve geometri konusuna uygun olmayan bir yöntemle öğretimin gerçekleştirilmesi olumlu sonuç vermeyecektir. (Van de Walle, 2004).

Piaget'in teorisiyle Van Hiele'nin teorisi arasında büyük farklılıklar vardır. Piaget'in araştırmaları gelişim psikolojisiyle ilgilidir. Geometrik düşüncenin gelişimle ilerleyeceğini

vurgulamaktadır. Van Hiele ise geometrik düşünmenin öğrenme sürecindeki ilerlemesini tartışmaktadır. Piaget'in kavram gelişimi için ortaya koyduğu evreler geometrik düşünce içerisindeki öğrenme sürecini açıkça anlatmamaktadır (Van Hiele, 1986).

Vygotsky de bilişsel gelişimle ilgilenen bir başka araştırmacıdır. Vygotsky'a göre bilişsel gelişim hayat boyu devam eden karmaşık bir süreci ifade eder. Bu karmaşık sürecin anlaşılması bilişsel gelişimin sosyal sistemlerle birlikte değerlendirilmesiyle mümkündür. Bu da ancak toplumun ve kültürün derinlemesine incelenmesiyle, bilişsel gelişimin işleyişi ortaya konabilir. Bilişsel gelişimde iletişimin en önemli unsuru olarak kabul ettiğimiz dilin doğru kullanımı da önemlidir (Olkun ve Toluk, 2003).

Van Hiele GD teorisi ile Vygotsky'nin bilişsel gelişim teorisinin benzerlik gösterdiği temel nokta, öğretimde dilin önemli bir araç olduğudur. Van Hiele GD teorisine göre GD birbirine takip eden beş düzey şeklinde gelişirken; Vygotsky bilişsel gelişimi dönemlere ayırarak incelememiştir. Bu yönüyle Van Hiele GD teorisi ile Vygotsky'nin bilişsel gelişim teorisini birbirinden ayırır.

GD düzeyleri, Hiele ve Hiele (1957) tarafından gerçekleştirilen sınıflandırmaya göre beş basamaklıdır. Bu basamaklar araştırmacılar tarafından 0 ila 4 arasında değerler verilerek kategorize edilmiştir.(Akt: Usiskin, 1982) ve her basamak öğrencinin içinde bulunduğu düzeyi ifade etmektedir. Bu sınıflandırmaya göre öğrencilerin olabileceği en düşük düzey 0 iken, en yüksek düzey 4 'tür. Ancak zaman içerisinde farklı araştırmacılar tarafından farklı sınıflandırmalarda geliştirilmiştir ve sıklıkla öğrencilerin GD düzeylerinin belirlenmesinde düzeyler 1-5 olarak ifade edilmektedir (Dindyal, 2007; Fidan ve Türnüklü, 2010; İlhan, 2011). GD düzeylerinin 1-5 şeklinde düzenlenmesi ile düzey 1' e atanamayan bireylerin olduğu görülmüştür. Clements ve Battista (1990) tarafından tanımlanan gözünde yarı canlandırma/ tanıma öncesi dönem olarak ifade edilen düzey, düzey 1' e atanamayan bireyleri temsil etmektedir. Böylece düzey 1 den farklı olarak gözünde yarı canlandırma / tanıma öncesi dönem 0. düzey olarak ifade edilebilir. Aşağıda bu düzeylere ilişkin daha ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.

Görsel Dönem (1. Düzey)

İlk bakışta çevresini gözlemleyen insanlar bundan yola çıkarak geometrik yapılarla ilgili yorumlar yapmaya başlamaktadır (Kılıç, 2003). Bu düzeydeki çocuklar sıklıkla geometrik düşünmeyi üç aşamada gerçekleştirir. İlk aşamada, şekilleri görünüşleri itibarıyla belirler, ikinci aşamada bu şekilleri adlandırır ve son aşama da ise bu şekilleri karşılaştırırlar. Bu aşamadaki öğrenciler sıklıkla, geometrik kavramları bir bütün olarak algılamaya eğilimindedir. Bu nedenle, bu aşamadaki bireyler geometrik figürleri parçaları

veya özellikleriyle değil fiziksel görüntüleriyle bir bütün olarak biçimleriyle tanınırlar. Bu düzeydeki çocuk için şekillerin tanımları anlam ifade etmez. Çocuğun, geometrik şekillerin açığı, kenar ve köşesi gibi öğeleri hakkında fikir yürütmesi beklenemez. Şekilleri görünüşlerine göre birbirinden ayırt eden öğrenciler şekiller hakkında detaylı bilgi veremezler. Çocuk için “kare karedir, bir nedeni yoktur”. Başkası ona kare dediğinden ya da yalnızca kareye benzediğinden kare demiştir. Çocuk bu aşamada özellikleri bir bütün olarak algılamaktadır. Geometrik ifadeleri öğrenebilir, gösterilen şekilleri tanıyabilir ve verilen bir şekil üzerinde düzenlemeler yapabilir. Ek olarak kağıt üzerindeki şekilleri kopyalayabilir. Fakat geometrik şekillerin özel parçaları ve özellikleri hakkında fikir yürütmesi imkansızdır. Bu seviyedeki çocuklara “karenin karşılıklı kenarları paraleldir” ya da “karede tüm açılar diktir” gibi ifadeler anlamsız gelebilir. Hatta bu türden bilgilerin verilmeye çalışılması onları ezberlemeye yönlendirir (Baykul, 2005; Olkun ve Toluk, 2003).

Analitik Dönem (2. Düzey)

Çocukların geometrik şekillerin özelliklerini analiz etmeye başladığı düzeydir. (Burger & Shaughnessy, 1986; Clements & Battista, 1990). Bu düzeydeki çocuklarda geometrik cisimleri ve şekilleri özelliklerine göre isimlendirme, karşılaştırma ve sınıflama çalışmaları ön plandadır (Pesen, 2008). Bu da çocukların, şekillerin özelliklerini ayrı ayrı değil de bir bütün olarak düşünmelerini sağlar. Örneğin; belli bir dikdörtgenin özelliği yerine bütün dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünürler (dörtkenarlı olmalarını, karşılıklı kenarlarının eş olduğunu, açılarının dik olduğunu). Bu düzeydeki öğrenciler belli bir kategoriye ait şeklin özelliklerinin bu şeklin bulunduğu kategoriye temsil ettiğini anlayabilirler. Yani bir şeklin özelliklerini dikkate alarak ait olduğu kategoriye genelledebilirler. Örneğin, bir karenin özelliklerini bütün karelere genelledebilirler (Baykul, 2009). Fakat kategoriler arasındaki ilişkileri göremezler. Mesela, dikdörtgen ve paralelkenarın özelliklerini ayrı ayrı ifade edebildikleri halde dikdörtgenin açıları dik bir paralelkenar olduğunu ifade edemezler (Altun, 2002).

Eğitim- öğretimde bu aşamada bir önceki düzeyin devamı olarak; yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma, kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak bir başka şekle çevirme eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve isimlendirme yapılabilir. Ayrıca bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları (Altun, 2002) öğrencilerin geometrik şekillerle alakalı topladığı verileri tablo halinde düzenleme ve tabloyu okuyabilme, alan, simetri ve döndürme etkinlikleri yapma, kibrit çöplerinden geometrik şekiller yapma,

verilen bir şekli çivili tahtada oluşturma üç boyutlu geometrik cisimlerin açılımlarını inceleme etkinlikleri yaptırılabilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Yaşantıya Bağlı Çıkarım, Sıralama (3.Düzyey)

Kategorilere ayrılmış şekillerin arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Bu düzeyde öğrencilerden, şekilleri özelliklerine göre sıralaması ve gruplandırması beklenir. Özel bir nesnenin sınırlamaları olmadan geometrik şekillerin özellikleri hakkında düşünmeye başlayan öğrenciler, bu özellikler arasında iki veya daha fazla ilişkiler geliştirebilirler. “Eğer dört açının hepsi dik açı ise, bu şekil dikdörtgen olmalıdır. Eğer şekil bir kare ise, bütün açılar diktir. Eğer şekil kare ise, bir dikdörtgen olmalıdır.” Eğer böyleyse... gibi fikir yürüterek geometrik şekilleri sınıflandırabilirler.

Öğrenciler bu düzeyde artık geometrik şekillerin özelliklerini kolayca hatırlar ve kullanabilirler. Bilinen ilişkilerden diğer ilişkilere çıkarımlar sağlayabilmek için informal söylemler kullanılabilir. Örneğin “bir paralelkenarın bir açısı dik ise diğer üç açısı da diktir” veya “kare bir dikdörtgendir, çünkü karşılıklı kenarları diktir ve açıları diktir” gibi çıkarımlarda bulunabilir.

Bu düzeydeki öğrenciler geometrik şekillerle ilgili yapılan ispatı izleyebilir fakat ispat yapamazlar. Öğrenciler, özelliği ve ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilirler. Bu seviyedeki öğrencilerin geometrik düşüncelerini geliştirmek ve desteklemek için;

- Öğrencilerin, geometrik nesnelere kullanırken neden yararlı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı konusunda kendilerinin ifade etmeleri sağlanmalıdır.
- Geometrik nesnelere hakkında gözlem yaparak onlar hakkında konuşabilecekleri uygun ortamlar oluşturulmalıdır.
- Geometrik nesnelere ile ilgili çizim yapma, şekillerin sınıflarının ortak noktalarını söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi çalışmalara yer verilmelidir.

Çocuklar şekilleri, onların belirgin özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarımda bulunamazlar. Geometrik bir ispatı takip edebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu safhada çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilmektedirler. Düzey-III (sıralama)'teki öğrenciler için yapılabilecek etkinlikler ve öneriler şunlardır:

- Şekillerle ilgili hipotez kurma ve test etme çalışmaları.

- Model ve çizimleri, genelleme yapma ve tezat örnekler verme için kullanma.
- Çıkarımlarla ilgili konuşma çalışmaları (informal dil).
- Bir şekil için yeterli ve gerekli şartları belirleme çalışmaları.
- Model ve özellikler listesini kullanma.
- Çokgenlerin özellikleri ile çokgenler arasında geçerli tezatlıklar kurma.
- Şekilleri tanımak için özellikleri kullanma ya da şekiller arasından belli özel bir şekli belirleme (Altun, 2002; Baykul, 2005; Duatepe, 2000; Erdoğan, 2006; Güven, 2006; Van Hiele, 1986; Pesen, 2008).

Çıkarım (4.Düzye)

Öğrenciler tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini bu düzeyde başarabilirler ve bu sistem içinde kendileri ispat yapabilirler. Aynı teoremle ilgili farklı iki mantıksal yürütmeyi ayırt ederek aralarındaki farkları tespit edebilirler. Var olan kanıtlanmış teorem ve aksiyomları kullanarak tümden gelimle başka teoremler ispatlayabilirler. Bu düzeydeki bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Terimlerin, tanımların, aksiyomların, önermelerin, teoremlerin ve ispatların anlamları ve birbirleri arasındaki ilişkileri görülür. Bu düzeydeki öğrenci geometrik cisim ve şekillerle ilgili yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilir ve kendisi de bir ispat yapabilir. Bu düzeyde öğrenci geometrik cisim ve şekillerle ilgili aksiyom ve teoremlerle uğraşır. Bir ifade ve ifadenin zıttı arasındaki ayrımı yapabilir (Altun 2002; Baykul, 2005; Olkun ve Toluk, 2003).

En ileri dönem (5. Düzey)

Bu düzeydeki kişiler değişik aksiyomatik sistemlerin ayrımlarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler (Altun, 2002; Baykul, 2009). Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atıp ve bu sistemler arasında analiz ve karşılaştırmaları yapabilirler (Olkun ve Toluk, 2003). Hiperbolik geometri ve eliptik geometri gibi Öklid dışı geometriler üzerinde de çalışabilirler (Usiskin, 1987). GD düzeyi en ileri düzeyde olan ve geometriye ilgisi de bulunan bir öğrenci geometriyi, çalışabileceği bir matematik alanı olarak görebilir (Baykul, 2009). Hatta bu düzeydekiler için geometri çalışabilecekleri bir bilim olarak görülebilir.

Bu seviyedeki öğrencilerden değişik aksiyomatik sistemlerin arasındaki farkları anlamaları ve ilişkilendirmeleri beklenir (Whitman, Nohda, Lai, Hashimoto, Iijima ve Isoda,1997). Bazı soyut çıkarımlarda bulunabilirler. Farklı sistemlerde çeşitli teoremler

ortaya atabilir. Bu sistemler içerisinde verdikleri teoremlerin analizini ve karşılaştırmasını yapabilir. Bu seviyede geometri oldukça teorik, soyut ve ispata dayalı olarak devam ettirilir (Ususkin, 1982).

Ayrıca bu düzeylere ek olarak Clements ve Battista (1990), bu düzeylerden önce biliş- öncesi (precognition) düzey olduğunu ileri sürmüştür. Öğrenci şekilleri görsel özelliklerine göre isimlendirebildiği bu düzeyde birçok şekli isimlendiremeyebilir veya aynı şekil sınıfındaki şekillerle karıştırabilirler (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999).

Van Hiele GD modeli incelendiğinde düzeylerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Van Hiele GD teorisine göre, düzeyler arka arkaya sıralanan hiyerarşik bir düzene sahiptir. Bir başka ifadeyle, bir düzey başarı ile tamamlanmadan diğer düzeye geçilemez. Yani belli bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmek için önceki düzeylerdeki özelliklerin tamamına sahip olmak gerekir. Örnek verecek olursak, bir öğrenci 2. düzeyde bulunuyorsa 1. düzeyin özelliklerine; 3. düzeyde bulunuyorsa 2. düzeyin özelliklerine sahip olmalıdır (Baykul, 2009). Sonuç olarak, Van Hiele GD kuramına göre, (n-1). düzeyi geçemeyen öğrenci n. düzeyde ($n \geq 2$) olamaz (Gutierrez, 1992; Usiskin, 1982).

2. Düzeyler zihinsel gelişimle alakalıdır fakat sadece yaşa veya Piaget'in bilişsel gelişim stratejisine bağlı değildir. Farklı okul düzeylerinde öğrenim gören öğrenciler aynı düzeyde olabilirler. Örneğin; bir ilkokul ikinci sınıf öğrencisi ile lise ikinci sınıf öğrencisi aynı düzeyde bulunabilirler hatta birçok lise öğrencisi birinci düzeye ulaşmamış olabilir. Genellikle; ana sınıfı ve ilkokul ikinci sınıf arasındaki öğrencilerin 0 düzeyinde olduğu, ilkokul ikinci sınıf öğrencileri ile sekizinci sınıf arasındaki öğrencilerin "1 ve 2" düzeyinde olduğu kabul edilebilir (Baykul, 2009) Fakat bu gelişim büyük ölçüde verilen eğitimle doğru orantılıdır. Uygun eğitim verilmediği sürece özellikle 3, 4 ve 5. düzeye ulaşmanın neredeyse olanağının olmadığı bilinmektedir (Olkun ve Toluk, 2003).

3. Düzeyler arası geçiş doğal bir süreç değildir ve bu öğrencilerin deneyimlerine öğretimin konusuna ve öğretimin niteliğine bağlıdır. Öğrencileri keşfetmeye, eleştireci düşünmeye, tartışmaya ve bir sonraki düzeyde yer alan kavramlarla etkileşime yönlendiren eğitim, öğrencilerin bu düzeylerdeki gelişimini sağlar hatta bir sonraki düzeylere geçişlerinde ivme kazandırabilir. (Baykul, 2009).

4. Bütün düzeylerin kendine ait sembolleri ve sembollerin birbirlerinin arasında ilişkiler vardır (Usiskin, 1982). Bir şeklin 1. düzeydeki tanımı ile 2. düzeydeki tanımı; 2. düzeydeki tanımı ile 3. düzeydeki tanımı birbirinden değişiktir. Örneğin, "Dikdörtgen açıları

dik bir paralelkenardır.” ifadesi 1. düzeydeki bir öğrenci için bir şey ifade etmezken; 3. düzeydeki bir öğrenci için kolaylıkla anlaşılabilir bir ifadedir. Bundan dolayı geometri öğretirken kullanılan dilin öğrencinin bulunduğu seviyeye uygun olması oldukça önemlidir (Kılıç 2003). Mesala, ispat kavramı için Düzey-2’de “doğrulama”, Düzey-3’de “informal tümdengelim”, Düzey-4’de ise “formal tümdengelim” ifadeleri kullanılmalıdır (Gutierrez, 1992).

5. Van Hiele’ye göre iki farklı düzeyde bulunan ve konuşarak iletişim kurmaya çalışan insanın birbirini anlaması mümkün değildir. Bu yüzden öğrencinin bulunduğu düzey ile öğretimin yapıldığı düzey birbirinden farklı ise öğretim gerçekleşmez. Örneğin; öğretmenler genellikle öğrencilerin “Öğretmenim siz ispatları sınıfta yaparken sizi takip ediyorum ve anladığımı düşünüyorum; fakat evde ispat yapamıyorum” şeklindeki serzenişleriyle karşılaşır. Bu şikayetlerin sebebi öğrenci 3. düzeyde iken öğretmenin dördüncü düzeye göre ders işleme olabilir (Usiskin, 1982). Bu sebeple öğrenci hangi düzeyde ise o düzeye göre eğitim verilmelidir. Öğrencinin bulunduğu geometri düzeyini dikkate almayan eğitim, öğrenmenin gerçekleşmesine engel olur (Baykul, 1999).

6. Van Hiele GD düzeyleri birbirleriyle ilişkilidir. Birbirinden bağımsız olarak düşünülmemelidir (Baykul, 2009); tam tersine süreklilik arz eden bir yapıdadır (Baykul, 2009; Gutierrez, 1992). Öğrenciler bir Van Hiele GD düzeyinde olabilecekleri gibi iki GD düzeyi arasında da olabilir (Burger ve Shaugnessy, 1986). Bir düzeyden diğer düzeye geçiş aşamalıdır ve uzun süreçte gerçekleşmektedir (Gutierrez, 1992).

Van Hiele modeline göre eğitimin gerçekleşmesi için her bir düzeyde birbirini takip eden beş evrenin izlenmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Bu aşamalar şu şekilde sıralanmıştır; görüşme, yöneltme, netleştirme, serbest çalışma ve bütünleştirme (Van Hiele, 1999; Hoffer, 1981).

Piaget’in bilişsel gelişim teorisinin aksine Van Hiele modelinde ilerlemede, alınan eğitim yaş ve olgunluktan daha ön plandadır. Kullanılan materyal ve içerikle birlikte eğitimin organizasyonu ve yöntemi de önemlidir. Düzeyler arası geçişte bu evrelerin hepsinden geçmesi zorunlu değildir fakat geçişleri kolaylaştırmaktadır (Usiskin, 1982). Bütün evrelerin kendine has özellikleri vardır. Bu evrelerin özellikleri şu şekildedir:

Görüşme Evresi

Bu ilk evrede öğretmen ve öğrenciler birbirlerini gözlemleyerek yapacakları davranışları ortaya koyarlar. Öğretmenler öğrencilerin materyallerle etkinlik yapmasına olanak sağlayarak çalışma hedeflerine ulaştıracak etkinlikler ve görüşmelerle uğraşır.

Gözlemler yapılarak uygun sorular yöneltilir. Bu düzeye has kelimeler ve semboller tanıtılır. Öğrencinin konu hakkındaki ön bilgileri ve deneyimlerini öğrenmek için öğretmen sorular sorar ve öğrencilerin konuya dikkatini çeker (Mistretta, 2000).

Yönelme Evresi

Yönelme evresinde öğretmen öğrencilere görevler vererek konuyu araştırıp keşfetmelerini ister. Oyunlar ve bulmacalar yoluyla geometrik şekilleri bulmalarını ve etkinlikle daha fazla vakit geçirmelerini sağlar (Faucett, 2007).

Netleştirme Evresi

Öğrenciler tecrübelerine dayanarak gözlemleri sonucunda oluşan yapılar hakkındaki görüşlerini belirtir ve tartışır. Öğretmen, öğrencilerin düzeylerine uygun ve doğru dili kullanmalarında rehber olur. Öğretmen bu evrede konuyla ilgili terminoloji hakkında bilgi verir ve öğrencilerin konuyla ilgili tartışmalarına imkân tanır. Konuyla ilgili kontrolün öğrencide olmasına özen gösterir (Faucett, 2007) .

Serbest Çalışma Evresi

Öğrenciler bu evrede farklı yollardan çözümlenebilen açık uçlu sorular ve ödevlerle karşı karşıya gelebilirler. Kendilerine özgü yöntemler belirleyip ödev ve sorularını çözerken tecrübe kazanırlar. Öğrenciler araştırma konusuna dikkatlerini verdiklerinde çalışmanın belirlenen hedefleri ve bu hedefler arasındaki bağlantılar öğrenciler için daha anlaşılır hale gelecektir (Hoffer, 1981). Öğretmen öğrencilerin kavramlara farklı bakış açısıyla bakmasını kazandırabilmek için yaratıcılıklarını geliştirmeleri noktasında onlara yardımcı olur (Faucett, 2007).

Bütünleştirme Evresi

Öğrenciler bu evrede kendi katılımlarıyla gerçekleştirebilecekleri etkinliklerle o zamana kadar öğrendiklerini bir arada değerlendirme imkanı elde eder. Öğrenciler öğrendiklerini kendilerine özgü bir düşünme sistemi içerisinde ele alabilirler. Bunun sonucunda da öğrenciler yeni bir düşünce düzeyine ulaşırlar. Önceki düşünme alanının yerini yeni düşünme alanı alır. Öğretmen öğrencilerin öğrendiklerini sunma fırsatı sağlamak için sorular sorar (Mistretta, 2000).

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı dördüncü sınıf öğrencilerinin GD düzeylerinin belirlenmesi ve GD başarı puanlarının demografik değişkenler açısından incelemesidir. Araştırma amacıyla uyumlu olarak, aşağıda yer alan problem cümlesi oluşturulmuştur.

1.2 Problem Cümlesi ve Alt Problemler

Amasya ilinde öğrenim görmekte olan dördüncü sınıf öğrencilerinin GD düzeyleri nasıldır ve GD başarı puanlarıyla ilişkili değişkenler nelerdir?

- 1- Dördüncü sınıf öğrencilerin GD düzeyleri hangi seviyededir?
- 2- Öğrencilerin GD başarı puanları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- 3- Öğrencilerin GD başarı puanları anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
- 4- Öğrencilerin GD başarı puanları baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
- 5- Öğrencilerin GD başarı puanları anne mesleğine göre farklılık göstermekte midir?
- 6- Öğrencilerin GD başarı puanları baba mesleğine göre farklılık göstermekte midir?
- 7- Öğrencilerin GD başarı puanları okul öncesi eğitim almalarına göre farklılık göstermekte midir?
- 8- Öğrencilerin GD başarı puanları evde bilgisayar kullanmalarına göre farklılık göstermekte midir?

1.3 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

İlkokul dördüncü sınıf ikinci kademe için önemli bir geçiş basamağıdır. Öğrencilerin dördüncü sınıfta aldıkları eğitimin kalitesi daha sonraki yıllardaki akademik başarısını önemli ölçüde etkileyebilir. Bu nedenle, matematik başarısı düşük olma riski taşıyan öğrencilerin erken tespit edilmesi zamanında uygun eğitsel müdahalelerin gerçekleştirilmesi için önemli bir adımdır. Ancak, ülkemizde GD düzeyleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bu araştırmalar arasında dördüncü sınıf kazanımlar dikkate alınarak hazırlanan bir GD düzey testine rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, ilkokul öğretmenleri okulun son aylarında kazanımlar dikkate alınarak hazırlanan GD düzeyini kapsayan testi kullanarak öğrencilerin GD düzeyleri tespit edilebilir.

Böylelikle, öğrenciler bir üst sınıfa hazır bulunuşluk açısından daha hazır hale getirilebilir. Aynı zamanda ortaokuldaki matematik öğretmenleri de GD düzey testini sene başında kullanarak öğrencilerin GD düzeylerini tespit ederek öğrencilerin düzeylerine uygun öğretim programları ve etkinlikler planlayabilir. Bununla birlikte, kazanımlardan hareketle hazırlanan GD düzey testinin kullanılması bulunduğu sınıf seviyesinden üst düzey düşünme becerisi olan öğrencilerin erken tespitine olanak sağlayabilir. Böylelikle, geometri alanında üstün yetenekli öğrencilerin belirlenebilmesine fırsat verilebilir. Aksi

halde dördüncü sınıf öğrencisine sınıf itibariyle öğretilmediği konularında olduğu GD düzey testlerinin kullanılarak GD düzey tespitlerinin yapılması üstün yetenekli üst düzey GD düzeyine sahip öğrencilerin ortaya çıkmasına fırsat vermeyecektir. Oysaki GD düzeyleri öğrencilerin ne bildiğinden ziyade nasıl düşündüğünü belirttiğinden kazanımlara göre hazırlanan GD düzey testi bireysel farklılıkları ortaya çıkarmada yardımcı olabilir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın bazı sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

1. Bu araştırma örneklem büyüklüğü açısından dördüncü sınıfa devam eden 429 ilkokul öğrencisi ile sınırlıdır.
2. Araştırma eğitim öğretim yılı açısından 2013-2014 eğitim öğretim yılı verileriyle sınırlıdır.
3. Araştırma gerçekleştirilen yer açısından Amasya İli merkezinde 10 ilkokul ile sınırlıdır.
4. Araştırmada öğrencilerin GD düzeyleri testi ilkokul müfredatına göre geliştirilmesine rağmen, ölçeğin benzeri bir başarı testi bulunmadığından eşdeğer ölçekler ve aykırı ölçekler geçerliliği yapılmamıştır.
5. Araştırmada kesitsel bir araştırma deseni kullanıldığından araştırma bulguları arasında neden sonuç ilişkisi kurulmamıştır.

1.5 Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibidir:

1. Öğrencilerin veri toplama araçlarını cevaplamada dürüst ve içtenlikle davrandıkları varsayılmıştır.
2. Öğrencilere veri toplama araçlarını uygularken rahat bir ortam sağlandığı varsayılmıştır.

3. Öğrencilerin derslerine giren öğretmenlerin mesleki yeterliliklerinin birbirine yakın olduğu varsayılmıştır.

1.6 Araştırmanın Tanımları

Geometri : Matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan gibi ölçüleri konu edinen dalıdır(Baykul, 2005).

Van Hiele'nin Geometrik Düşünme Düzeyi : Birbirini takip eden beş düzeyden oluşan bu düzeyler geometri kavramlarının ne kadarının kazanıldığı değil, insanların geometrideki kavramlar üzerine nasıl düşündüklerini ve düşüncelerin tiplerini belirten düşünme biçimidir (Baykul, 2005).

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu bölümde GD ile ilgili olarak yurtdışı ve yurt içi gerçekleştirilen araştırmalara yer verilmiştir.

Usiskin (1982) tarafından gerçekleştirilen araştırmada Van Hiele modeline göre GD düzeylerini tespit etmek için bir test geliştirilmiştir. Araştırma çalışma grubu 2900 lise öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin GD düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin GD düzeylerinin düşük olmasından dolayı yüksek okul geometrisine yeterli düzeyde hazır olmadıklarını tespit etmiştir.

Senk (1983) öğrencilerin GD düzeyleri ile ispat yapabilme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma çalışma grubunu 1520 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilere Van Hiele Geometri Testi ve Geometri Başarı Testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin GD düzeylerinin düşük ve ispat yapabilme becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, GD düzeyleri ile ispat yapabilme becerileri arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur.

Burger and Shaughnessy (1986) klinik görüşmeler ve kolej öğrencilerini sınıflandırmak için kategori kodları kullanmışlardır. Bu kodlar Van Hiele'in düşünme seviyelerinin tanımlanması ve sınıflandırılması için oluşturulmuştur. 5 farklı okul bölgesinden 7-12 sınıflardan 45 öğrenci seçilerek çalışma yapılmıştır. Öğrencilerle birebir görüşülmüştür. Bu görüşmelerde geometrik şekillerle ilgili 8 alt başlık ele alınmıştır. Ele alınan bu başlıklar: Şekil çizme, tanımlama, şekilleri adlandırma, şekil çeşitleri, geometrik şekiller hakkındaki formal ve informal ilişkilerin sebepleri olarak belirlenmiştir. Öğrencilerden çizim görevi için üçgenin farklı örneklerini çizmeleri istenmiştir. Bu süreç güvenilirliği kanıtlanan soruların uygulanmasıyla devam etmiştir. Her bir öğrenciye hep birlikte çizilen kaç şekil varsa şekillerin isimleri, zıtlıkları ve farklılıkları sorulmuştur. Öğrencilere kendilerine verilen görevleri tanımlamak ve adlandırmak için şekiller gösterilmiştir. Kareye S, dikdörtgene R, (terimlerle ilgili öğrencilerdeki benzerlikleri görmek için), paralel kenara P, dörtgene B harflerini koyun denilmiş, şekil seçimleri tanımlandıktan sonra öğrencilerden dört şekli tanımlamaları her bir öğrenciden yine üçgenleri kesip çıkarmaları beklenmiştir. Bunları birçok yönden benzeyenlerle bir araya koyabilir misin? Nasıl bir benzerlik var? Gibi sorularla bu çalışma desteklenmiştir. Görüşmeler teypten

dinlenmiştir. 7. sınıflardan 12 görüşme analiz için random olarak seçilmiştir. Van Hiele seviyelerini ortaya koymak amacıyla protokol analizi kullanılmıştır. 3 araştırmacı her görüşmeyi kişisel olarak analiz etmiştir. Çeşitli bulgular rapor edilmiştir. İlki 3 ve 5. sınıf öğrencilerinden üçgen çizimleri istendiğinde belirgin özelliklerini ortaya koydukları kareyi tanımlamaları istendiğinde dörtgen, dikdörtgen gibi örnekleri de gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Benzer olarak 5. sınıf öğrencileri paralel kenarı dikdörtgen gibi tanımlamışlardır.

Han (1986) tarafından lise öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen araştırmada Van Hiele Modeline göre ve normal öğretimde kullanılan kitabın öğrenci başarısına ve geometri dersine yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırma çalışma grubunu 478 lise öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma çalışma grubunu iki farklı okulda öğrenim görmekte olan 478 lise öğrencisi oluşturmuştur. Öğrenciler kontrol ve deney grubuna ayrıldıktan sonra, kontrol grubunda yer alan okulun öğrencileri normal geometri ders kitabına göre öğretim görürken, deney grubundaki okulun öğrencilerine ise Van Hiele' nin geometrik teorisine uygun ders kitaplarıyla öğretim yapılmıştır. Veriler öğrencilerden öğrencilerin sınıf düzeyine uygun Geometri Başarı Testi, Geometri Tutum Ölçeği ve Van Hiele Geometri Düşünme Testi aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonuçları deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin geometrik düşünme düzeyi, geometriye yönelik tutum ve ispat yapma becerileri arasında manidar bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Fakat deney grubundaki öğrencilerinin ispat yapma başarısı ve geometriye ilişkin tutumlarında artışlar gözlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise yılsonunda geometriyi daha zor bir ders olarak görmeye başlamış, diğer taraftan deney grubundaki öğrenciler ise geometriyi daha kolay bir ders olarak görmeye başlamıştır.

Kay (1986) ilkokul öğrencilerinde dörtgen kavramının gelişimini incelemiştir. Araştırma sonucunda, Van Hiele teorisinin öğrencilerin geometri konularını anlamalarını açıklamada yetersiz kaldığını ancak öğretim özelden genele doğru gerçekleştirildiğinde öğrencilerin geometrik kavramları sıralı bir şekilde öğrenmelerini esas alan Van Hiele geometrik düşünme teorisinin etkili olabileceğini belirtmiştir.

Lowry (1987) ilkokul öğrencilerinde çevre ve alan kavramlarını nasıl algıladıklarını belirlemeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırma örneklemini tamamı dokuz yaşında 18 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirleyebilmek amacıyla ilk aşamada klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada, Van Hiele geometrik düşünme modelinin beş evresine göre öğretim yapılmıştır. Araştırma sonuçları, Van Hiele öğretim modelinin çevre ve alan ile ilgili kavramların öğretiminde uygun bir model olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Fuys, Geddes, ve Tishler (1988) 6. sınıf öğrencilerinin geometrik düşüncelerini karakterize etmek için Van Hiele modelini kullanmışlardır. Amerika'da 6. sınıf boyunca kullanılan Van Hiele modelini yansıtan kitap serisinin nasıl kullanıldığını ve öğretmenlerin geometrik düşüncede Van Hiele seviyelerini adlandırıp adlandıramadıklarını analiz etmek istemişlerdir. On altı 6. sınıf on altı dokuzuncu sınıf öğrencisiyle 45 dakikalık görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilere görüşme boyunca 27 etkinlik verilmiştir. Etkinlikler bu çalışma için araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Videoteyp görüşmeleri analiz edilip, 6. sınıf öğrencileri üç grupta sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma seviye 1'e ilerlemeyen seviye 0 öğrencileri, seviye 1'e doğru ilerleyen seviye 0 öğrencileri, seviye 1 öğrencileri olmak üzere üç gruptur. Birinci gruptaki birçok öğrenci farklı durumlardaki şekilleri tanımlamakta zorlanmıştır. Dikdörtgeni tanımlarken bir öğrenci iki uzun iki kısa kenar olduğunu, ilginç olarak iki öğrenci paralel kenar ve dörtgen terimlerini duymadıklarını söylemişlerdir. 2. gruptaki öğrenciler kare ve dikdörtgeni tanımlamak için sık sık şekil özelliklerini kullanmışlar, fakat paralel kenar ve yamukta zorlanmışlardır. Üçüncü grup öğrenciler şekilleri sınıflandırmak için ihtiyaçları olan özellikleri ve sınıflar arasındaki ilişkileri tanımlamaya çalışmışlardır. Bu araştırmada tüm sonuçlar Van Hiele seviyelerinin hiyerarşik bir yapıda olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak çocukların geometrik şekilleri tanımlamaları hem teori, öğretmen, eğitim hem de yapısalılık merkezli müfredat geliştirenler için çok önemlidir. Birçok öğretmen ve müfredat yazarı okul öncesi çocukların basit şekilleri az ayırbildiklerini ya da hiç ayıramadıklarını düşünmektedirler. Okul öncesi çocuklar geometrik şekil bilgisini basit düzeyde gösterdiklerini ve geometrik etkinliklerden uzak kalan çocukların geometri derslerinde zorlanabileceklerini söylemektedirler.

Soon (1989) Çinli ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde Van Hiele düzeylerinin belli bir düzen ve sıralama içerisinde olup olmadığını incelemiştir. Araştırma çalışma grubunu 20 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerle dönüşüm geometrisi ile alakalı sorular hazırlanarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, Van Hiele düzeylerinin belli bir düzen ve sıralamaya sahip olduğu görülmüştür.

Stover (1989) tarafından gerçekleştirilen çalışmada düzlem geometri dersi alan öğrencilerin ispat yapma başarıları ile Van Hiele GD düzeyleri arasındaki durum incelenmiştir. Araştırma çalışma grubunu 104 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmacı hazırladığı açık uçlu sorular aracılığıyla öğrencilerin ispat yapma başarısını belirlemiştir. Aynı zamanda, öğrencilerin geometrik düşünce düzeylerini ölçmek amacıyla Van Hiele Geometrik Düşünme Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin

ispat yapma becerileri ile GD düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir bağlantı kurulmuştur.

Scally (1990) tarafından gerçekleştirilen araştırmada ergenlere verilen logo eğitiminin açının anlaşılmasına etkisini incelemiştir. Araştırma çalışma grubunu dokuzuncu sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Öğrencilere bir eğitim öğretim yılı boyunca, logo kursu eğitimi verilmiş ve kurs bitiminde öğrencilerle Van Hiele modeline dayalı olarak görüşmeler gerçekleştirilerek logo programının etkililiği görülmüştür. Araştırma sonucunda, öğrencilerin üçgenleri anlama konusunda bazı eksiklerinin olmasına rağmen logo programına göre öğretim yapıldığında 0 ve 1 düzeyinde bulunan öğrencilerin bir kısmının düzeylerinde artış olduğu görülmüştür.

Mc Clendon (1990) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, ilkökul öğretmenlerine verilen eğitimin geometrik kavramlarını anlamalarına, geometri öğretimine ilişkin tutumlarına ve geometrik düşünme düzeylerine etkisi incelenmiştir. Zayıf deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilen çalışma da katılımcıları 28 öğretmen oluşturmuştur. Öğretmenlere araştırmacı tarafından Van Hiele modelinin beş öğretim safhası göz önünde bulundurularak hazırlanan sekiz haftalık bir eğitim programı uygulanmıştır. Katılımcılara araştırma öncesinde ve sonrasında Van Hiele Geometrik Düşünme Testi ve Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Araştırmaya sonucunda, uygulanan eğitim programının ilkökul öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeylerine ve geometriye ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Moran (1993) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri günlük yazma yöntemiyle incelenmiş ve düzeyler arası geçişte (bir düzeyden bir üst düzeye) geçerliliğini incelemiştir. Nitel bir araştırma deseni kullanılan araştırmada, çalışma grubunu yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilere 78 konuya ve üç Van Hiele düzeyine göre belirlenen konular 15 oturumda anlatılmıştır. Öğrencilerin süreç içerisindeki sorulara verdikleri cevaplar kaydedilmiş ve daha sonra nitel veri analizine dayalı tekniklerle değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, bu beş evrenin düzeyler arası geçişte sırasıyla geçilmesi gerektiği bulunmuştur.

Frerking (1994) öğrencilerin Van Hiele düşünce düzeyleri ile dinamik geometride tahmin yapabilme ve ispat başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yarı deneysel deseninin kullanıldığı çalışmada katılımcıları 58 ortaokul (29'u kontrol, 29'u deney) öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrencilere geometrik bilgisayar yazılımları kullanılarak (Geometer Sketchpad ya da Geometric Supposer) geometrik şekillerin özellikleri hakkında

tahmin yapmaları ve bu tahminlerini neyi düşünerek yaptıklarını belirtmeleri istenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere ise geleneksel yöntemle eğitim verilmiştir. Veri toplama araçları olarak Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri Testi ve Geometri Başarı Testi uygulamalardan önce ve uygulamalardan sonra öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonuçları deney grubundaki öğrencilerin tahmin yapma ve tahminlerinin sebeplerini ifade etme, ispat yapabilme becerilerinin ve geometrideki başarılarının, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerindeki artışın kontrol grubundaki öğrencilerden daha belirgin bir şekilde arttığını göstermiştir.

Symser (1994) tarafından geometrik yazılım kullanımının öğrencilerin uzaysal düşünme durumu, Van Hiele GD düzeyleri ve geometri başarılarına etkisi incelenmiştir. Yarı deneysel desende gerçekleştirilen araştırmada, çalışma grubunu üniversite öğrencileri oluşturmuştur. Deney grubundaki öğrencilere Geometrik Supposer Yazılım Programı kullanılarak 39 konu işlenmiştir. Araştırmada, kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uzaysal görsellik yeteneği, Van Hiele GD düzeyleri ve geometrik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Ahuja (1996) öğretmen adaylarının Van Hiele modeline göre GD düzeylerini incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, matematik konusundaki farklı eğitim geçmişlerine sahip toplam 165 öğretmen adayı (121 kız ve 44 erkek) oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının geometri alanında yeterli eğitim almadıkları ve GD düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin eğitim hayatı boyunca geometri konusunda aldığı eğitimle GD düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğunu bulmuştur. Ayrıca araştırmada, öğretmen adaylarının geometrik ifadelerinin dar kapsamlı olduğu ve bazı geometrik kavramları yeterli düzeyde ifade edemedikleri bulunmuştur.

Saads ve Davis (1997) bir grup aday ortaokul öğretmenin, üç boyutlu geometrideki Van Hiele düzeyleri ve uzamsal yeteneklerini incelenmiştir. Çalışma grubunu 25 aday ortaokul öğretmeni oluşturmuştur. Aday öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini ve uzamsal algılarını belirlemek için daha önce geliştirilmiş bir test kullanılmıştır. Aynı zamanda, öğretmen adayları ile görüşmeler yapılarak ve bu görüşmeler kaydedilmiştir. Araştırmada, aday öğretmenlerin geometrik şekillerle ilgili tanımlamalarının GD düzeylerine göre olduğu görülmüştür. Geometrik düşüncelerinin gelişiminde uzamsal yeteneklerin yanı sıra kullanılan dilin de önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Mistretta (2000) çalışmasında Van Hiele'nin düşünme seviyelerini arttırmak için ek bir ünitenin alan denemesini yapmıştır. Çalışmada çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorular kullanılmıştır. Ön testte geometrik kavram, şekil ve alan bilgisini içeren seviye 0, 1, 2 soruları kullanılmıştır. Öğrenciler seviye 1 ve 2 sorularına zayıf cevaplar vermişlerdir. Adlandırma, tanımlama ve düzensiz şekillerin alanını bulmada şekiller arasında ilişkilendirmeler yapmakta zayıf kalmışlardır. Öğrencilerin düşünme düzeylerini tanımlamak için öğrencilere ön test, görüşme ve tutum testi uygulanmıştır. Bir aylık bir çalışma yapılmış ve çalışmada kavram kartları, grafik kâğıtları, alan bulmak için çoklu stratejiler, öğrencilerin yaptığı üç boyutlu geometrik figürler kullanılmıştır. Sonuçta seviye 0 sorularına ön testte sadece 4 öğrenci cevap verebilirken, son testte öğrencilerin %80'i cevap verebilmiştir. Ön testte 1 öğrenci seviye 1 sorularına %50 cevap verirken ve 13 öğrenci çok başarısızken son testte sadece 1 öğrenci seviye 1 düzeyine ulaşamamış çoğunluk seviye 2 düzeyine ulaşabilmiştir. Sadece 8 öğrenci %80'in altında, üç öğrenci de %40'ın altında kalmıştır. Mistretta'nın çalışmasında 8. sınıflardan bir grup üzerinde geometri konularıyla ilgili etkinlikler ve Van Hiele seviyelerini göz önüne alarak hazırlanan hazır deneyler kullanılmıştır. Bu çalışmada düşünmenin ilk üç seviyesindeki baskın değişimlerin nasıl olduğundan çok sebepleri üzerinde durulmuş ve çoğu öğrencinin el becerilerini kullanarak ve karşılıklı fikir alışverişi yaptıklarında geometriyi daha kolay bir şekilde, hoşlarına giderek öğrendikleri görülmüştür.

Pusey (2003) tarafından yapılan araştırmada, genel olarak öğrencilerin GD süreçlerinde Van Hiele geometrik düşünme modelinin önemi incelenmiştir. Aynı zamanda, Van Hiele modelinin programlardaki diğer öğrenme teorileriyle ilişkileri, sınıf uygulamalarındaki ve öğretmen eğitimindeki etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, Van Hiele GD modelinin programlarda, sınıf uygulamalarında ve öğretmen eğitiminde önemli işlevleri ve katkıları olduğu tespit edilmiş ve bu araştırma NCTM standartlarıyla da desteklenmiştir.

Sandt ve Nieuwoudt (2003) yaptıkları araştırmada 7. sınıf öğretmenlerinin ve aday öğretmenlerin geometri bilgilerini Van Hiele Teorisi ve Kazanımı Ölçeği ile incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda hem öğretmenler hem de aday öğretmenlerin GD düzeyleri ve kazanımları açısından başarılı bir öğretmenden beklenen düzeyde olmadıkları saptanmıştır.

Napitipulu (2004) öğrencilerin Van Hiele GD düzeyleri, temel geometri bilgileri ve geometrik yapıları anlama düzeyleri arasındaki durumu incelemiştir. Çalışma grubunda geometri I dersini alan öğrenciler yer almıştır. Gelişmiş bilişsel geometri başarı testi, temel

geometri ön testi ve geometri ünite I, II testleri kullanılmıştır. Sonuçta öğrencilerin geometrik yapıları anlamalarının, onların Van Hiele düzeyleri ve temel geometrik bilgileri ile alakalı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin Van Hiele GD düzeylerinin düzey 2 ve düzey 3 te oldukları tespit edilmiştir.

Wu ve Ma (2006) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğrencilerinin Van Hiele GD düzeylerinin ilk düzeyine ilişkin geometrik kavramları incelenmişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin temel figürleri kavramada farklı düzeylerde oldukları ve temel figürlerin görsel düzeyine erişemedikleri saptanmıştır.

Genz (2006) yaptığı çalışmada Van Hiele düzeyleri kullanılarak 20 dokuzuncu sınıf öğrencisinin lise geometri dersi başlangıcındaki geometrik anlama düzeyleri incelemiştir. Örnekleme yer alan on öğrenci 6., 7. ve 8. sınıfta müfredattaki standartlar baz alınarak geliştirilen Bağlantılı Matematik Projesi (Connected Mathematics Project) kapsamında matematik eğitimi almıştır ve geriye kalan diğer on öğrenci ise 6., 7. ve 8. sınıfta geleneksel müfredata göre matematik eğitimi almıştır. Bağlantılı Matematik Projesine dahil olan ilk on öğrencinin geleneksel müfredata göre eğitim alan diğer on öğrenciye göre daha yüksek geometrik anlama düzeyine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada öğrencilerin geometrik anlamalarında meydana gelen üç farklı ayırım bir Van Hiele düzeyi ile tanımlanmıştır. Bunlardan biri öğrencinin dili kullanımudur. Öğrencilerin tanımlamalarında ve akıl yürütmelerinde titiz, düzgün bir dil yerine dikkatsiz bir dilin kullanılması öğrenciler arasındaki geometrik anlama düzeyleri farklıları açısından en büyük ayırt edici faktördür. Öğrencilerin geometrik anlama düzeyleri arasındaki başka bir faktör de belirli şekillerin gerekli niteliklerini anlayabilme yeteneğine karşın belirli şekillerin sadece birkaç gerekli niteliklerini anlayabilmektir.

Meng (2009) yaptığı çalışmada geometri sketchpad programı kullanılarak yapılan geometri öğretimin öğrencilerin GD düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma ortaokul öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Araştırmadan önce ve sonra yapılan GD düzey test sonuçlarına göre öğrencilerin önce GD düzeylerinin 0. düzey ile 2. düzey arasında olduğu sonra Sketchpad programı kullanılarak öğretimin yapıldığında bir kısım öğrencinin GD düzeylerinin arttığı ancak bir kısmının hala aynı kaldığı saptanmıştır.

Ubuz (1999) lise öğrencilerinin temel geometri konularındaki kavram Yanılgıları ve geometri konularındaki hatalarını incelemiştir. Araştırma sonucunda, geometri konularında kızların erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu ve öğrenim düzeyleri arttıkça cevapların doğru olması oranında da artış olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda

araştırmanın bir diğer bulgusu öğrencilerin sıklıkla, Van Hiele' nin GD teorisinin görsellik düzeyinde hatlar yaptıkları belirlenmiştir.

Duatepe (2000) ilköğretim okullarında görev yapacak öğretmen adaylarının Van Hiele düşünme düzeyleri ve bu düzeylerle ilişkili demografik değişkenleri belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 478 öğretmen adayı oluşturmuş ve bu öğretmen adayları Van Hiele Geometrik Düşünme düzeyleri testi ve demografik özelliklerini belirleyebilmek için demografik bilgi formunu cevaplamıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının GD düzeylerinin düşük olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda, yaşın, liseden mezun oldukları yılın, anne ve babalarının eğitim düzeylerinin Van Hiele geometri geometrik düşünme düzeyleriyle ilişkili olmadığını bulmuştur. Ancak, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin, öğrencilerin cinsiyeti ve üniversitede buldukları yıl ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Araştırmanın diğer bulguları ise, öğretmen adaylarının mezun olduğu lise, bulunduğu coğrafi bölge, üniversitede okudukları bölüm, lise türü, lisede geometri dersi alıp almama değişkenlerine göre GD düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Durmuş, Toluk ve Olkun (2002) geometri dersinde geometriye temel olan aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri kanıtlamada farklı modelleri bir grup çalışmasıyla kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini artırmaya etkisi incelenmiştir. Araştırma çalışma grubunu matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinden 78 öğrenci oluşturmuştur. Katılımcılar tesadüfi olarak deney ve kontrol grubuna atanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere, geleneksel yöntemlere göre ders anlatılırken, deney grubundaki öğrencilere işbirlikçi öğrenme ortamı oluşturularak kavram ve aksiyomlar öğretilmiştir. Öğrenciler sürecin başında ve sürecin sonunda Van Hiele GD Testi ve beş soruluk bir geometri testini cevaplamıştır. Ön test sonuçlarına göre öğrencilerin GD düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Araştırmada sonuçlarına göre ise, gruplara verilen 14 haftalık eğitim sonrasında grupların Van Hiele geometri testi ve geometri testi puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

Olkun, Toluk ve Durmuş (2002), ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarına gelen öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeylerine ve bu düzeylerle bu programları seçme ölçütleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin GD düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin öğrenci seçme sınav netlerine bakıldığında Van Hiele GD düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı

bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca erkek öğrencilerin geometrik puanlarının kızlardan anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Duatepe ve Akkuş (2003) tarafından yapılan 'Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Van Hiele Düşünme düzeylerinin belirlenmesi' adlı çalışmada okul öncesi öğretmen adaylarının GD düzeylerinin tespit edilmesi planlanmıştır. Çalışmada Van Hiele geometri testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 220 okul öncesi öğretmen adayı oluşturmuştur. Bu adayları dört devlet üniversitesindeki 94 üçüncü sınıf ve 126 dördüncü sınıf okul öncesi öğretmen adayları oluşturmuştur. Araştırma sonucunda okul öncesi öğretmen adaylarının GD düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada meslek lisesi mezunu öğretmen adaylarının diğer liselerden mezun olanlara göre GD düzeylerinin daha düşük olduğu saptanmıştır.

Çetin ve Dane (2004) sınıf öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişim düzeylerinin incelenmiştir. Öğretmen adaylarına geometriyle ilgili konu ve kavramları içeren açık uçlu sorulardan oluşan bir test uygulanmıştır. Çalışma grubunu oluşturan 65 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin % 65' inin geometride görülen temel kavramları tanıyamadıkları ve uygulayamadıkları bulunmuştur.

Ünal (2005), çalışmasında orta ve lise seviyesindeki öğretmenlerin GD türleri, merak türleri, uzamsal düşünme yetenek seviyeleri ve merak türleriyle, uzamsal düşünceleri arasındaki ilişkiye bakmıştır. Bu çalışmada nitel ve nicel metot birlikte kullanılmıştır. Öğrencilerin Van Hiele seviyeleri, Mayberry (1981) tarafından hazırlanan görüşme formu kullanılarak belirlenmiştir. 4 öğretmenle görüşme yapılmıştır. Orta ve lise öğretmenlerinin uzamsal yetenekleri ve geometriyi anlama düzeyleri arasında farklılıklar çıkmıştır. Ön görüşme sonuçları bir öğretmenin çok yüksek seviye 2, bir kişi seviye 2 ve 3 arasında, bir kişi 3 ve 4 arasında, biri seviye 3 düzeyinde olduğunu göstermiştir. Son görüşme sonuçlarında üç öğretmenin geometriyi anlama seviyelerinde gelişme olurken bir kişinin uzamsal yeteneğinde yükselme görülmemiştir. Motivasyon, merak düzeyleri ve uzamsal yetenek arasındaki, korelasyona bakıldığında (Motivasyon bağımlı değişken, merak ve uzamsal yetenek bağımsız değişken) kişisel merak ve motivasyon arasında ilişki olduğu görülmüştür.

Halat (2006) öğrencilerin geometri öğrenmedeki motivasyonları ve Van Hiele düzeylerine ilişkin kazanımlarının cinsiyet ile ilişkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda kız ve erkek öğrencilerin motivasyonları ve Van Hiele düzeylerine ilişkin kazanımları

arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Başka bir ifadeyle, cinsiyet değişkeninin geometri öğrenimine etkisinin olmadığı görülmüştür.

Şahin (2008) sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele GD düzeylerini incelemiştir. Araştırmada katılımcılara GD düzeylerini tespit için çoktan seçmeli bir Geometri Testi uygulamıştır. Araştırmada katılımcılar Van Hiele GD düzeylerinin dört düzeyinden birinde oldukları görülmüştür. Sınıf öğretmeni ile sınıf öğretmeni adaylarının GD düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ancak, kız sınıf öğretmeni adaylarının GD düzeylerinin erkek öğretmen adaylarından anlamlı bir şekilde daha düşük olduğu bulunmuştur.

Yılmaz, Turgut ve Alyeşil-Kabakçı (2008), Buca ve Erdek'deki ortaöğretim öğrencilerinin GD düzeylerini incelenmiştir. Betimsel türde gerçekleştirilen araştırmada, çalışma grubunu fen bilimleri bölümü son sınıfına devam etmekte olan 266 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada Van Hiele GD Düzeyleri Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele GD düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda Buca'da öğrenim gören öğrencilerin GD düzeylerinin Erdek'teki öğrencilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmanın başka bir bulgusu ise, cinsiyete göre GD düzeylerinin farklılaşmadığının belirlenmesidir.

Fidan (2009) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin GD düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerinin GD düzeylerine etkisini incelemiştir.. Araştırma çalışma grubuna beşinci sınıf matematik kazanımları göz önüne alınarak hazırlanan GD düzey testi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin GD düzeylerinin cinsiyet, bilgisayar kullanma durumu, anaokuluna gidip gitmeme durumu, okullarının bulunduğu çevrenin sosyoekonomik düzeyi, ailelerinin eğitim düzeyi, ailelerinin çalışma durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar olduğunu bulmuştur. Aynı zamanda, deney grubu öğrencilerinin GD düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur.

İlhan (2011) ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Van Hiele GD düzeylerini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları oluşturmuştur. Öğrenciler, Usiskin (1982) tarafından geliştirilen GD testi kullanılarak GD düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının büyük bir kısmının olmaları gereken GD düzeylerinde olmadığı belirlenmiştir. Araştırmanın diğer bulguları ise,

ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayı olmanın, Cinsiyetin ve mezun olunan lise türünün GD düzeyleri ile ilişkili olmadığı bulunmuştur. Ancak öğrencilerin öğretmen adaylarının GD düzeyleri sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği ve bu farklılığın ilköğretim birinci ve üçüncü sınıf öğrencileri arasındaki farktan kaynaklandığı bulunmuştur. Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının ise GD düzeyleri sınıf düzeyiyle ilişkili değildir.

Bal (2014) ilköğretim öğrencilerinin cinsiyet, tutum ve akademik başarı değişkenlerinin GD düzeyleriyle ilişkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu beş farklı ilköğretim okulunun 4, 5, 6, ve 7. sınıflarına devam eden 1270 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler, Van Hiele GD Testi ve Geometriye Yönelik Tutum Ölçeğini cevaplamıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin geometri düşünme düzeylerinin düşük olduğu ve geometriye yönelik tutumlarının orta düzeyde kaldığı görülmüştür. Ayrıca GD puanları ile geometri tutumları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Üstelik GD puanları tutum ve başarı değişkenini orta düzeyde yordamaktadır ancak cinsiyet anlamlı bir yordayıcı değildir.

2.2 Literatür Taramasının Sonucu

İncelenen araştırmalarda öğrencilerin ve öğretmen adaylarının GD düzeyleri üzerinde durulduğu görülmektedir. Öğrencilerin ve öğretmen adaylarının GD düzeylerinin genellikle olmaları gereken düzeyden daha düşük düzeyde oldukları ifade edilmektedir. Van Hiele tarafından geliştirilen GD düzeylerinin eğitimciler tarafından dikkate alınmasının gerekliliği ortaya konmuştur. İlk aşamada öğrencilerin GD düzeylerinin tespit edilmesi önem arz etmektedir. Bu düzeylere göre eğitim öğretim ortamı düzenlenmelidir. GD düzeyine uygun yöntem ve teknikler kullanılarak geometri öğretimi gerçekleştirilmelidir. Bu da öğrencilerin bulunduğu düzeyden bir üst düzeye geçmesinde etkili olduğu araştırmaların bize sunduğu önemli bilgiler arasında ifade edilebilir.

Öğrencilerin GD düzeylerine uygun gerçekleştirilen öğretimin başarıya ulaşacağı düşünüldüğünde çalışmamızda öğrencilerin GD düzeylerinin tespiti öne çıkmıştır. GD düzey testi kazanımlar dikkate alınarak hazırlandığından aynı zamanda geometri başarı testi olarak uygulanmasına olanak sağlamıştır. Çalışmamızda dördüncü sınıf düzeyindeki kazanımlara göre soruların hazırlanmasına sebep olan temel nokta Van Hiele GD

düzeylerinin geometri konularını ne kadar öğrendiğinden ziyade o konu hakkında nasıl düşündüğünü ele alması olmuştur.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin analizi ve değerlendirilmesi ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin GD düzeylerinin belirlenmesi ve GD düzeylerini etkileyen bazı değişkenlerin incelendiği betimsel bir araştırmadır. Betimsel araştırmalar matematik eğitimi alanında en sık kullanılan araştırma türlerinden biridir. Betimsel araştırmalarda araştırmacı araştırmasının amacı doğrultusunda ilgi duyduğu fenomeni betimlemeye, sınıflandırmaya ya da kategorize etmeye çalışır. Karasar (2012)' a göre betimsel araştırmalar geçmişte var olan veya halen devam eden bir durumu var olduğu şekliyle ortaya koymayı amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır. Burada betimleme kabataslak bir davranışı, bir olayı, bir olguyu ya da nesneyi diğerlerinden ayırt edecek niteliklerdir. Bu araştırmada benzer şekilde ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin GD düzeyleri araştırmanın amacı doğrultusunda herhangi bir müdahalede bulunulmadan olduğu gibi betimlenmeye çalışılmıştır.

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2013-2014 eğitim öğretim yılında Amasya il merkezinde yer alan ilkokulların dördüncü sınıflarına devam eden öğrenciler oluşturmaktadır. 2013- 2014 yılı Amasya İl Milli Eğitim Müdürlüğü verilerine göre, Amasya il merkezinde 18 ilköğretim bulunmaktadır. Bu 18 ilköğretimde kayıtlı 1331 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada ihtiyaç duyulan örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında Krejcie ve Morgan (1970) tarafından önerilen formül kullanılmıştır. Bu formül kullanılarak ihtiyaç duyulan örneklem büyüklüğünün 297 kişi olduğu belirlenmiştir. 2014 yılı Amasya İl Milli Eğitim okullardan farklı sosyo-ekonomik düzeyleri temsil eden basit tesadüfi örnekleme yoluyla seçilen 10 ilköğretime devam eden 429 öğrenci araştırma örneklemini oluşturmuştur. "Basit tesadüfi" örnekleme yönteminin en önemli özelliği evreni oluşturan tüm bireylerin örnekleme oluşturma olasılığının eşit olmasıdır (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Araştırma

örneklemini oluşturan öğrencilerin yaklaşık olarak %13 ($n= 54$)' ü Zübeyde Hanım Üçler İlkokuluna, % 20 ($n= 84$)' si Bahçeleriçi İlkokuluna, %12($n= 50$) ' si 75. Yıl İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Bayezit İlkokuluna, %14 ($n= 62$)' ü Nihat Bayramoğlu İlkokuluna, % 4 ($n= 18$)' ü Abdurrahman Kamil İlkokuluna, %10 ($n= 42$)' u Akşemsettin İlkokuluna, %8 ($n= 36$)' i Fatih İlkokuluna, %7 ($n= 33$)' si Mehmet Varinli İlkokuluna, %4 ($n= 18$)' ü Mehmetçik İlkokulu, %7 ($n= 32$) ' si Serdar Zeren İlkokuluna kayıtlıdır. Araştırmanın örnekleminde 225 kız (% 52.4) ve 204 erkek (% 47.6) öğrenci bulunmaktadır.

3.3 Verilerin Toplanması

Bu araştırmada örneklem grubundan gerekli verileri elde etmek amacıyla GD Düzeyi Belirleme Testi ve Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır. Aşağıda GD Düzeyi Belirleme Testi geliştirilme süreci ve Kişisel Bilgi Formuna ilişkin detaylı bilgiler yer almaktadır.

3.3.1 Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin GD düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı bir ölçek geliştirmiştir. Testin geliştirilmesinde Anderson ve Arsenault (1998) tarafından önerilen altı aşamalı bir süreç izlenmiştir. İlk basamakta araştırma amacına uygun olarak sorulabilecek sorular belirlenmiştir. Sorulacak soruların belirlenmesinde öncelikli olarak ilgili alan yazını taranmış literatürde daha önce gerçekleştirilen çalışmalardan ve bu konuyla ilgili olarak yayınlanmış bilimsel makaleler ve tezlerden yararlanılmıştır (Örn.:Usiskin, 1982; Fidan, 2009). Aynı zamanda ilköğretim dördüncü sınıf matematik müfredatı incelenmiştir. Bu incelemede Van Hiele düzeylerinin özellikleri dikkate alınmıştır (Usiskin, 1982) ve belirlenen özelliklerin düzey belirleyicileri incelenmiştir. Ayrıca ilkokul (1-4) matematik programındaki geometri alt öğrenme alanına ait kazanımlar incelenmiştir. Bunun devamında Fidan (2009) tarafından geliştirilmiş olan test maddeleri de incelenmiştir. Bu test maddelerinden araştırmacı tarafından ilkokul dördüncü sınıf düzeyine uygun olduğu düşünülen 14 test sorusu test maddelerine dahil edilmiştir. İkinci basamakta araştırmacı test maddelerini taslak olarak yazmıştır. Anket maddelerinin yazımında soruların açık ve anlaşılır olması dikkate alınmıştır. Bu bağlamda testteki maddelerin öğrencilerce anlaşılır olup olmadığını tespit etmek amacıyla ilgili test 5 öğrenciye verilerek sorularda net

anlaşılmayan veya yanlış anlamaya yol açacak yerler olup olmadığı sorulmuş ve öğrencilerden alınan geri bildirimler dikkate alınarak testteki bazı sorularda düzeltmelere gidilmiştir. Aynı zamanda araştırma amacına uygun olup olmadığına bakılmıştır. Üçüncü basamakta araştırmacı test için oluşturduğu soruları gruplandırılarak bir sıraya koymuştur. Dördüncü basamakta uygulanacak olan testin tasarlanması gerçekleşmiştir. Testin tasarımı esnasında soruların bir düzen içerisinde olmasına ve testi oluşturan soruların genelden özele doğru sıralanmasına özen gösterilmiştir. Aynı zamanda testin üst kısmında yer alan araştırmanın amacı, gönüllülük, gizlilik ve araştırmaya katılan bireylerden testi nasıl cevaplayabilecekleri hakkında bilgiler yer almış ve benzer sorular gruplandırılmıştır. Test bu şekilde taslak halini almıştır. Ayrıca, test taslak halini aldıktan sonra Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi bölümünden iki ve Eğitim Bilimleri bölümünde görev yapmakta olan ölçek geliştirme konusunda deneyim sahibi bir öğretim üyesi ile bir öğretim görevlisinden uzman görüşü alınmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda ölçeğe son şekli verilmiştir. Yukarıda yapılan işlemler neticesinde araştırmacı tarafından 61 soruluk ilk üç düzeyi kapsayan GD düzey belirleme testini hazırlamıştır. Hazırlanan testin kapsam geçerliğini tespit etmek amacıyla öncelikli olarak araştırmacı Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı kurumlarda öğretmen olarak görev yapmakta olan 3 öğretmenin görüşüne başvurmuştur. Ayrıca araştırmacı 3 öğretim üyesinin görüşüne başvurarak test hazırlamada gerekli olan uzman görüşü kriterini yerine getirmiştir. Bu anlamda uzman görüşü almak için başvuru alan öğretim üyelerinin belirlenmesi sürecinde birtakım ölçütler göz önünde tutulmuştur. Buna göre bu öğretim üyelerinin özellikle Van Hiele GD düzeyleri ile ilgili akademik çalışmalara sahip olmaları, bu konuda tez yazmış olmaları ya da bu konuda yazılmış olan tezlere danışmanlık yapmış olmaları ölçütleri göz önünde tutulmuştur. Görüşlerine başvuru alan uzmanların vermiş oldukları geri bildirimlere göre 61 sorudan oluşan bu test pilot çalışma yapmak için son halini almıştır. Beşinci basamakta ise hazırlanan test Amasya ilinde bulunan 2 ilkokulda bulunan 48 kız ve 57 erkek öğrenci olmak üzere toplam 105 öğrencinin katılımı ile testin pilot çalışması gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda madde ayırt edicilik indeksine bakılmış ve .20'nin altında kalan sorular testten çıkarılmıştır. Bunun sonucunda ilk etapta 61 sorudan meydana gelen testten 16 soru çıkarılarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve Fidan (2009) tarafından geliştirilen 12 test sorusu ile birlikte 45 sorudan meydana gelen testin son hali elde edilmiştir. Son basamakta ise hazırlanan ölçek uygulanmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliliği yüksek bir test olduğu söylenebilir.

3.3.2 Veri Toplama Süreci

Uygulama gerçekleştirilmeden önce araştırmaya katılan öğrencilere araştırmanın amacı ve uygulamanın nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacının gözetimi ve denetimi altında GD Düzeyi Belirleme Testi ve Kişisel Bilgi Formu uygulanmıştır. Kişisel Bilgi Formu öğrencilerin cinsiyeti, anne ve babanın mezun olduğu okul türü, anne ve baba mesleği, anaokulu eğitimi alıp almadığı, evde kişisel bilgisayarı olup olmadığı hakkında bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Araştırmacı tarafından katılımcılara araştırmaya katılımın gönüllü olduğu, verilen cevapların gizli kalacağı, verilerin araştırma amacı dışında kullanılmayacağı ve araştırmadan istedikleri zaman herhangi bir yaptırıma uğramadan çekilebilecekleri hakkında bilgi verilmiştir. Uygulama yaklaşık olarak altmış dakika sürmüştür.

3.3.3 Verilerin Analizi

Güvenirlilik çalışması için 429 ilkokul 4.sınıf öğrencisine hazırlanmış olan test uygulanmıştır. Geliştirilen bu testte 1. Düzey için 20, ikinci düzey için 15 ve 3. düzey için 10 soru yer almaktadır.

Tablo 1. GD Düzeyi Belirleme Testi 1. Düzeyine ilişkin Güvenirlilik İstatistikleri

	Madde Çıkarılırsa Testin Ortalaması	Madde Çıkarılırsa Testin Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Test Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarılırsa Testin Değeri KR-20
Madde 1	14.40	12.84	.27	.80
Madde 2	14.68	12.55	.25	.80
Madde 3	14.41	13.01	.20	.80
Madde 4	14.32	13.12	.25	.80
Madde 5	14.64	12.09	.40	.79
Madde 6	14.48	12.25	.42	.79

Madde 7	14.35	12.63	.43	.79
Madde 9	14.82	12.71	.21	.80
Madde 16	14.50	12.12	.45	.79
Madde 20	14.50	12.24	.41	.79
Madde 21	14.36	12.58	.44	.79
Madde 23	14.46	12.17	.46	.79
Madde 24	14.30	13.20	.24	.80
Madde 28	14.28	13.21	.28	.80
Madde 30	14.51	12.31	.38	.79
Madde 31	14.37	12.53	.44	.79
Madde 43	14.60	11.83	.50	.78
Madde 34	14.55	11.99	.46	.79
Madde 37	14.39	12.33	.48	.79
Madde 12	14.55	12.06	.44	.79

Tablo 1’de GD Düzeyi Belirleme Testi 1. Düzeyine ilişkin Güvenirlik İstatistikleri görülmektedir. Tablo 1’de görüldüğü gibi test maddelerinin ortalaması 14.28 ile 14.82 arasında değişmektedir. Test maddelerinin varyansları 12.06 ile 13.21 arasında değişmektedir. Ayrıca test düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının .20 ile .50 aralığında değiştiği görülmektedir. Tüm bunların yanı sıra test maddelerinin KR-20 değeri .79 ile .80 aralığında değiştiği görülmektedir. Test madde ortalamalarının ve varyanslarının birbirine yakın olması aynı zamanda düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının .20 ve üzerinde olması ile KR-20 değerlerinin herhangi bir madde çıkarıldığında birbirine yakın değerler vermesi nedeniyle testin bu haliyle kullanılabileceği ve testin 1. düzeyinin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. GD Düzeyi Belirleme Testi 2. Düzeyine ilişkin Güvenirlik İstatistikleri

	Madde Çıkarılırsa Testin Ortalaması	Madde Çıkarılırsa Testin Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Test Toplam Korelasyonu	Madde Çıkarılırsa Testin KR-20 Değeri
Madde 13	9.84	10.27	.36	.79
Madde 14	9.65	10.34	.41	.78
Madde 15	9.69	9.92	.53	.78
Madde 17	9.83	9.98	.45	.78
Madde 18	9.77	10.09	.43	.78
Madde 19	9.61	10.04	.56	.77
Madde 22	9.77	9.83	.52	.78
Madde 25	9.55	10.81	.30	.79
Madde 29	9.88	10.57	.25	.80
Madde 32	9.49	11.15	.24	.80
Madde 33	9.64	10.61	.31	.80
Madde 35	9.61	10.27	.47	.78
Madde 38	9.81	10.72	.21	.80
Madde 40	9.86	9.83	.50	.78
Madde 44	9.71	9.87	.54	.77

Tablo 2’te GD Düzeyi Belirleme Testi 2. düzeyine ilişkin güvenirlik istatistikleri görülmektedir. Tablo 2’te görüldüğü gibi test maddelerinin ortalaması 9.49 ile 9.88 arasında değişmektedir. Test maddelerinin varyansları 9.83 ile 11.15 arasında değişmektedir. Ayrıca test düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının .24 ile .54 aralığında değiştiği görülmektedir. Tüm bunların yanı sıra test maddelerinin KR-20 değeri

.77 ile .80 aralığında değiştiği görülmektedir. Test madde ortalamalarının ve varyanslarının birbirine yakın olması aynı zamanda düzeltmiş madde toplam korelasyonlarının .20 ve üzerinde olması ile KR-20 değerlerinin herhangi bir madde çıkarıldığında birbirine yakın değerler vermesi nedeniyle testin bu haliyle kullanılabileceği ve testin 2. düzeyinin de güvenilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. GD Düzeyi Belirleme Testi 3. Düzeyine ilişkin Güvenirlik İstatistikleri

	Madde ıkarılırsa Testin Ortalaması	Madde ıkarılırsa Testin Varyansı	Düzeltmiř Madde-Test Toplam Korelasyonu	Madde ıkarılırsa Testin KR-20 Değerı
Madde 8	5.50	4.18	.46	.58
Madde 10	5.60	4.39	.32	.61
Madde 11	5.57	4.42	.31	.61
Madde 26	5.60	4.30	.33	.61
Madde 27	5.42	4.61	.29	.61
Madde 36	5.49	4.33	.40	.59
Madde 39	5.52	4.54	.27	.62
Madde 41	5.66	4.67	.20	.64
Madde 42	5.80	4.62	.21	.63
Madde 45	5.61	4.48	.27	.62

Tablo 3'de GD Düzeyi Belirleme Testi 3. düzeyine ilişkin güvenirlik istatistikleri görülmektedir. Tablo 3'de görüldüğü gibi test maddelerinin ortalaması 5.42 ile 5.80 arasında değişmektedir. Test maddelerinin varyansları 4.18 ile 4.67 arasında değişmektedir. Ayrıca test düzeltmiş madde toplam korelasyonlarının .20 ile .46 aralığında değiştiği görülmektedir. Tüm bunların yanı sıra test maddelerinin KR-20 değerı .58 ile .64 aralığında değiştiği görülmektedir. Test madde ortalamalarının ve

varyanslarının birbirine yakın olması aynı zamanda düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının .20 ve üzerinde olması ile KR-20 değerlerinin herhangi bir madde çıkarıldığında birbirine yakın değerler vermesi nedeniyle testin bu haliyle kullanılabileceği ve testin 3. düzeyinin de güvenilir olduğunu göstermektedir.

Yukarıda görüldüğü gibi testin her bir düzeyi için KR-20 güvenilirlik katsayısı sırasıyla .80, .80, ve .64 olarak bulunmuştur. Testin tümü için ise .91 olarak hesaplanmıştır. Bu güvenilirlik sonuçları Tablo 4' te görülmektedir. Tablo 4'te görülen sonuçlar bütünüyle değerlendirildiğinde geliştirilen testin güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

Tablo 4. GD Düzeyi Belirleme Testinin KR-20 Güvenirlik Katsayıları

	N	Madde Sayısı	KR-20
Düzey 1	429	20	.80
Düzey 2	429	15	.80
Düzey 3	429	10	.64
Tüm test	429	45	.91

Verilerin değerlendirilmesi sırasında formlardan herhangi birini eksik dolduran beş öğrenci araştırma dışına çıkarılmıştır. Veriler araştırmacı tarafından Microsoft Excel daha sonra SPSS 22'ye aktarılmış ve istatistiksel analizler bu programla gerçekleştirilmiştir. Araştırma örneklemini oluşturan bireylerin GD düzeylerini belirlemek için frekanslar ve yüzdelik dağılımlar incelenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar yapmak amacıyla ise grup sayısı iki olduğunda ilişkisiz örneklem için t-testi, grup sayısı ikiden fazla olduğunda tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Analizler gerçekleştirilmeden önce analizlerin varsayımları incelenmiştir ve tüm analizler için karşılandığı görülmüştür (Ho, 2013). Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde .05 hata payı üst sınır olarak kabul edilmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin her bir soru için vermiş oldukları cevaplar öncelikli olarak Microsoft Excel programında kodlanmıştır. Bunun devamında ise oluşturan Microsoft Excel belgesi Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı 22 programına aktarılarak analiz yapılmak için hazır hale gelmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları her bir cevap, cevap

anahtarı ile karşılaştırılarak her bir düzey için ayrı ayrı toplam doğru cevap sayısı hesaplanmıştır.

Öğrencilerin GD düzeylerinin belirlenme sürecinde Usiskin (1982) tarafından kullanılan prosedür uygulanmıştır. Buna göre Usiskin (1982) ağırlıklı toplam puan hesaplamasını aşağıdaki gibi yapmıştır:

0. düzey, hiçbir düzeyde 3 ya da daha fazla soruya doğru cevap vermeyen 0 puan,
1. düzey soruları (1-5) ile ilgili ölçütü taşıyan öğrenciye 1 puan,
2. düzey soruları (6-10) ile ilgili ölçütü taşıyan öğrenciye 2 puan,
3. düzey soruları (11-15) ile ilgili ölçütü taşıyan öğrenciye 4 puan,
4. düzey soruları (16-20) ile ilgili ölçütü taşıyan öğrenciye 8 puan,
5. düzey soruları (20-25) ile ilgili ölçütü taşıyan öğrenciye 16 puan.

Araştırmacı soru sayısı ve örneklemdaki farklılıklardan dolayı düzey belirleme ölçütünü yeniden tasarlamıştır. Buna göre bu çalışmadaki değerlendirme ölçütü aşağıda ifade edilmiştir:

0. düzey; 1. düzeydeki 20 sorudan 16 ve altındaki sayıdaki soruya doğru cevap veremeyen öğrenci için,
1. düzey; 1. düzeydeki toplam 20 sorudan 16 üstü sayıdaki soruya doğru cevap veren öğrenciye,
2. düzey; 1. düzeydeki toplam 20 sorudan 16 üstü sayıdaki soruya ve 2. düzeydeki 15 sorudan 12 üstü sayıdaki soruya doğru cevap veren öğrenci için,
3. düzey; 1. düzeydeki toplam 20 sorudan 16 üstü sayıdaki soruya, 2. düzeydeki 15 sorudan 12 üstü sayıdaki soruya ve 3. düzeydeki 10 sorudan 8 üstü sayıdaki soruya doğru cevap veren öğrenci için kullanılmıştır.

Aynı zamanda diğer istatistiksel analizlerin gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin testlere verdikleri her doğru cevaba 1 puan verilerek GD başarı puanı hesaplanmıştır. Bu puan aracılığı ile de demografik değişkenlere ilişkin farklılıklar incelenmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak araştırma kapsamına alınan öğrencilere ilişkin betimsel istatistiklere yer verilmiştir. İkinci olarak GD düzeyleri sonuçları frekans ve yüzdeler kullanılarak tablolar halinde verilmiştir. Son olarak demografik değişkenlere ilişkin GD başarı puanları arasındaki grup farklılıklarına ilişkin araştırma bulguları rapor edilmiştir.

Tablo 5. Değişkenlere İlişkin Frekanslar, Ortalama ve Standart Sapmalar

Değişken	n	Yüzde
Cinsiyet		
Kız	225	52.4
Erkek	204	47.6
Toplam	429	100.0
Anne Eğitim Düzeyi		
İlkokul	120	28.0
Ortaokul	101	23.5
Lise	133	31.0
Üniversite	75	17.5
Toplam	429	100.0
Baba Eğitim Düzeyi		
İlkokul	52	12.1
Ortaokul	86	20.0
Lise	145	33.8
Üniversite	146	34.0
Toplam	429	100.0
Anne Meslek		
Ev hanımı	319	74.4
İşçi	28	6.5
Memur	62	14.5
Serbest	20	4.7
Toplam	429	100.0
Baba Meslek		
İşsiz	2	0.5
İşçi	130	30.3
Memur	157	36.6
Serbest	140	32.6

Toplam	429	100.0
Okul Öncesi Eğitimi		
Evet	397	92.5
Hayır	32	7.5
Toplam	429	100.0
Bilgisayar		
Evet	317	73.9
Hayır	112	26.1
Toplam	429	100.0

Tablo 5'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğrencilerin 225 (% 52.4)'i kız, 204 (% 47.6)'ü ise erkektir. Ayrıca, çalışmaya katılan öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine bakıldığında, 120 (% 28.0)' si ilkokul, 101 (% 23.5)'i ortaokul, 133 (% 31.0)'ü lise ve 75 (% 17.5)'inin üniversite mezunudur. Bunun yanı sıra çalışmaya katılan öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine bakıldığında, 52 (% 12.1)'si ilkokul, 86 (% 20.0)'sı ortaokul, 145 (% 33.8)'i lise ve 146 (% 34.0)'sı üniversite mezunudur. Çalışmaya katılan öğrencilerin anneleri meslek açısından incelendiğinde, 319 (% 74.4)' u ev hanımı, 28 (% 6.5)'i işçi, 62 (% 14.5)'si memur ve 20 (% 4.7)'si serbest meslek grubuna dahildir. Ayrıca çalışmaya katılan öğrencilerin babalar meslek açısından incelendiğinde, 2 (% 0.5)'si işsiz, 130 (% 30.3)'u işçi, 157 (% 36.6)'si memur ve 140 (% 32.6)'ı serbest meslek grubundadır. Çalışmaya katılan öğrenciler okul öncesi eğitimi alıp almadıkları konusunda karşılaştırıldıklarında çalışmaya katılan öğrencilerin 397 (% 92.5)'si okul öncesi eğitimi aldıklarını belirtirlerken 32 (% 7.5)'si okul öncesi eğitimi almadıklarını ifade etmiştir. Tüm bunların yanı sıra çalışmaya katılan öğrencilere evlerinde bilgisayara sahip olup olmadıkları sorulduğunda çalışmaya katılan öğrencilerin 317 (% 73.9)'si bilgisayara sahip olduklarını ifade ederlerken 112 (% 26.1)'si bilgisayara sahip olmadıkları dile getirmiştir.

Alt Problem 1: Öğrencilerin GD düzeyleri hangi seviyededir?

Tablo 6. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin GD Düzeyleri

Düşünme Düzeyi	Frekans	Yüzde
Düzyey 0	227	52.7
Düzyey 1	120	20.5
Düzyey 2	62	15.6
Düzyey 3	20	11.2
Toplam	429	100.0

Tablo 6 incelendiğinde örnekleme oluşturan öğrencilerin % 52.7' si sıfırıncı düzeyde kalmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin % 20.5' i birinci düzeyde, % 15.6' sı ikinci düzeyde ve % 11.2' si üçüncü düzeydedir.

Alt Problem 2: Öğrencilerin GD başarı puanları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın ikinci alt problemi cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin cinsiyete göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaya ait ilişkisiz örneklem için t- testi sonuçları Tablo 7 'de görülmektedir.

Tablo 7. Cinsiyete Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem için t- Testi Sonuçları

Cinsiyet	Ortalama	Standart Sapma	Sd	T	p
Kız	32.72	8.15	427	2.3	.027*
Erkek	30.88	9.00			

Not: *p< .05

Tablo 7'te görülen ilişkisiz örneklem için t- testi sonucuna göre kızlar ve erkeklerin GD başarı puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Alt Problem 3: Öğrencilerin GD başarı puanları anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

Tablo 8. Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar

Eğitim Düzeyi	Ortalama	Standart Sapma
İlkokul	30.77	8.34
Ortaokul	29.37	8.66
Lise	32.48	8.66
Üniversite	35.77	7.38

Araştırmanın üçüncü alt problemi cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin anne eğitim düzeyine göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 8'de görüldüğü gibi annesi ilkökul mezunu olan öğrencilerinin GD başarı puan ortalamaları 30.77 (8.34), ortaokul mezunu olanların 29.37 (8.66) , lise mezunu olanların 32.48 (8.66)

ve üniversite mezunu olanların puan ortalaması 35.77 (7.38) dir. Bu puanları yorumlamak amacıyla öğrencilerin anne eğitim düzeyine göre GD başarı puanlarına tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Tablo 9. Anne Eğitim Düzeyine Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	SD	KO	F	p
Gruplar Arası	1971.274	3	657.091	9.40	.001*
Grup İçi	29711.262	425	69.909		
Toplam	31682.536	428			

Not: *p< .001

Tablo 9'teki sonuçlar anne eğitim düzeyine göre GD başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasındaki puan farkından kaynaklandığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Post-Hoc Scheffe testi sonucunda annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin GD başarı puanlarının ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda annesi lise mezunu olan öğrencilerin GD başarı puanlarının da annesi ortaokul mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Alt Problem 4: Öğrencilerin GD başarı puanları baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın dördüncü alt problemi cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin baba eğitim düzeyine göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır.

Tablo 10. Baba Eğitim Düzeyine Göre Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar

Eğitim Düzeyi	Ortalama	Standart Sapma
İlkokul	28.94	7.44
Ortaokul	29.30	8.40
Lise	31.17	8.97
Üniversite	35.05	7.75

Tablo 10'da görüldüğü gibi babası ilkokul mezunu olan öğrencilerinin GD başarı puan ortalamaları 28.94 (7.44), ortaokul mezunu olanların 29.30 (8.40), lise mezunu

olanların 31.17 (8.97) ve üniversite mezunu olanların 35.05 (7.75) dir. Bu puanları yorumlamak amacıyla öğrencilerin baba eğitim düzeyine göre GD başarı puanlarına tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Tablo 11. Baba Eğitim Düzeyine Göre Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans	KT	SD	KO	F	p
Gruplar Arası	2558.878	3	852.959	12.45	.001*
Grup İçi	29123.658	425	68.526		
Toplam	31682.536	428			

Not: *p< .001

Tablo 11'deki sonuçlar baba eğitim düzeyine göre GD başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasındaki puan farkından kaynaklandığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Post-Hoc Scheffe testi sonucunda babası üniversite mezunu olan öğrencilerin GD başarı puanlarının babası ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Alt Problem 5: Öğrencilerin GD başarı puanları anne mesleğine göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın beşinci alt problemini cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin anne mesleğine göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır.

Tablo 12. Anne Mesleğine Göre Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar

Anne Mesleği	Ortalama	Standart Sapma
Ev hanımı	31.16	8.67
İşçi	29.46	8.19
Memur	36.15	7.31
Serbest	32.80	7.96

Tablo 12'de görüldüğü gibi annesi ev hanımı olan öğrencilerinin GD başarı puan ortalamaları 31.16 (8.67), annesi işçi olan öğrencilerin 29.46 (8.19), annesi memur

olanların 36.15(7.31) ve annesi serbest meslek sahibi olanların puan ortalaması 32.80 (7.96) dir. Bu puanları yorumlamak amacıyla öğrencilerin anne mesleğine göre GD başarı puanlarına tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır.

Tablo 13. Anne Mesleğine Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans	KT	SD	KO	F	p
Gruplar Arası	1474.515	3	491.505	6.92	.001*
Grup İçi	30208.021		71.078		
Toplam	31682.536				

Not: **p< .001

Tablo 13'daki sonuçlar anne mesleğine göre GD başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasındaki puan farkından kaynaklandığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Post-Hoc Scheffe testi sonucunda annesi memur olan öğrencilerin GD başarı puanlarının annesi ev hanımı ve işçi olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür (Bkz: Tablo 12).

Alt Problem 6: *Öğrencilerin GD başarı puanları baba mesleğine göre farklılık göstermekte midir?*

Araştırmanın altıncı alt problemini cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin baba mesleğine göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır.

Tablo 14. Baba Mesleğine Göre Örnekleme Oluşturan Öğrencilerin GD Başarı Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapmalar

Baba Mesleği	Ortalama	Standart Sapma
İşsiz	28.50	6.36
İşçi	29.95	8.56
Memur	34.85	7.34
Serbest	30.28	9.10

Tablo 14'te görüldüğü gibi babası işsiz olan öğrencilerinin GD başarı puan ortalamaları 28.50 (6.36), babası işçi olan öğrencilerin 29.95 (8.56), babası memur olanların 34.85 (7.34) ve babası serbest meslek sahibi olanların puan ortalaması 30.28

(9.10) dir. Bu puanları yorumlamak amacıyla öğrencilerin baba mesleğine göre GD başarı puanlarına tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Ancak tek yönlü varyans analizine babası işsiz olan öğrenciler örneklem büyüklüğü sağlıklı çıkarımlar yapacak kadar büyük olmadığından ($n = 2$) analize dahil edilmemiştir.

Tablo 15. Baba Mesleğine Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans	KT	SD	KO	F	p
Gruplar Arası	2233.180	2	1116.50	16.11	.001*
Grup İçi	29386.021	424	69.308		
Toplam	31619.569	426			

Not: * $p < .001$

Tablo 15'deki sonuçlar baba mesleğine göre GD başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu farklılığın hangi gruplar arasındaki puan farkından kaynaklandığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Post-Hoc Scheffe testi sonucunda babası memur olan öğrencilerin GD başarı puanlarının babası işçi ve serbest meslek sahibi olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür (Bkz: Tablo 14).

Alt Problem 7: Öğrencilerin GD başarı puanları okul öncesi eğitimi alma durumuna göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın yedinci alt problemini cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin okul öncesi eğitimi alma durumuna göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır. Anaokulu eğitimi alan öğrencilerin puan ortalamaları 31.93 (8.58) iken, anaokulu eğitimi almayan öğrencilerin puan ortalamaları 30.78 (9.10)' dur. Bu puanları yorumlamak amacıyla gerçekleştirilen ilişkisiz örneklem için t- testi sonuçları Tablo 16'de görülmektedir.

Tablo 16. Okul Öncesi Eğitimi Alma Durumuna Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem için t- Testi Sonuçları

Okul Öncesi	Ortalama	Standart Sapma	Sd	T	p
Evet	31.93	8.58	427	.726	.468
Hayır	30.78	9.10			

Tablo 16' da görülen ilişkisiz örneklem için t- testi sonucuna göre okul öncesi eğitimi almanın GD başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür.

Alt Problem 8: Öğrencilerin GD başarı puanları evde bilgisayar kullanma durumuna göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın sekizinci alt problemini cevaplamak amacıyla örnekleme alınan öğrencilerin evde bilgisayar kullanma durumuna göre GD başarı puanları karşılaştırılmıştır. Evde bilgisayar kullanan öğrencilerin puan ortalamaları 32.80 (8.47) iken, evde bilgisayar kullanmayan öğrencilerin puan ortalamaları 29.13 (8.43)' tür. Bu puanları yorumlamak amacıyla gerçekleştirilen ilişkisiz örneklem için t- testi sonuçları Tablo 17'de görülmektedir.

Tablo 17. Evde Bilgisayar Kullanma Durumuna Göre GD Başarı Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem için t- Testi Sonuçları

Kişisel Bilgisayar	Ortalama	Standart Sapma	Sd	T	p
Evet	32.80	8.47	427	3.4	.001*
Hayır	29.13	8.43			

Not: *p< .001

Tablo 17'de görülen ilişkisiz örneklem için t- testi sonucuna göre kişisel bilgisayar sahibi olmanın GD başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşturduğu, evde bilgisayar kullanan öğrencilerin GD başarı puanlarının evde bilgisayar kullanmayanlardan anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada dördüncü sınıf öğrencilerin GD düzeyleri ve geometrik başarı düzeylerini etkileyen değişkenler incelenmiştir. Araştırma sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin % 52.7' sinin 0.düzeyde, % 20.5' inin 1. düzeyde, % 15.6' sının 2. düzeyde ve % 11.2' sinin 3. düzeyde oldukları görülmüştür. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun bulunduğu GD düzeyi bulunmaları gereken GD düzeyinden daha düşüktür. Bu bulgular literatürde gerçekleştirilen araştırma bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Carroll (1998) 5. sınıf öğrencilerinin % 58' inin 1. düzeyde olduğunu; Kılıç, Köse, Tanışlı ve Özdaş (2007) 5. sınıf öğrencilerinin 1.ve 2. düzeyde olduğunu, Fidan (2009) 5. sınıf öğrencilerinin % 47.9' unun bir düzeye atanamadığını yani 0. düzeyde olduğunu, % 27.3' ünün 1. düzeyde olduğunu; Akkaya (2006) 6. Sınıf öğrencilerinin 1. ve 2. düzeyde olduğunu; İlhan (2011) 8. sınıf öğrencilerinin GD düzeylerinin % 61.75 ile düzey 1 de yığıldıklarını ifade etmiştir. Aynı zamanda Van de Walle (2004) ilköğretim üçüncü sınıfa kadar öğrencilerin çoğunun birinci düzeyde, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin ikinci düzeyde ve az bir kısmının üçüncü düzeyde olabileceğini belirtmektedir.

Öğrencilerin GD başarı puanları incelendiğinde kızların başarı puanlarının anlamlı bir şekilde erkeklerden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada kızların erkeklerden daha yüksek başarıya sahip olması şu nedene bağlanabilir. Kızlar ergenliğe yaklaşık olarak 10-11 yaşında girerken erkekler ergenliğe 11-12 yaşlarında girmektedir. (Kail ve Cavanaugh, 2007). Yani, kızlar hızlı fiziksel gelişimlerinin sonucu olarak soyut düşünmede erkeklere oranla daha önde olup geometriyle ilgili kavramları daha rahat anlayabilmektedirler. Dördüncü sınıf öğrencilerinin çoğunluğunun 10 ve 11 yaşındaki öğrencilerden oluştuğu düşünüldüğünde bu araştırmada kızlar açısından pozitif yönde bir farklılık ortaya çıkmasının nedeni gelişimsel farklılıklara bağlanabilir. Bu sonuçlar Linn ve Kessel (1996) ve Fidan (2009) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla paralellik taşımaktadır. Bu sonuçların aksine erkeklerin GD başarılarının yüksek olduğu çalışmalarda vardır (Duatpe, 2000; Halat, 2008; Haviger ve Vojkúvková, 2014; Şahin, 2008). Ayrıca erkek ve kızlar arasında anlamlı bir farkın olmadığı çalışmalarda vardır (Artut ve Tarim, 2006; Bal, 2012; Hall, Davis, Bolen ve Chia, 1999; İlhan, 2011; Unutkan, 2007). Bu durumda, cinsiyet değişkeni dikkate alınarak elde edilen sonuçların sadece bazı araştırmaların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Öğrencilerin velilerinin eğitim düzeyi dikkate alınarak GD ortalama başarı puanlarına bakıldığında şu sonuçlara ulaşılmıştır. Annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin GD

ortalama başarı puanlarının ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda annesi lise mezunu olan öğrencilerin GD ortalama başarı puanlarının annesi ortaokul mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Bunun yanında annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin ortalama başarı puanları annesi lise mezunu olan öğrencilerin GD ortalama başarı puanlarından anlamlı olmasa da yüksek olduğu da ortaya çıkmıştır. Sonuçlar baba eğitim düzeyine göre de GD başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermiştir. Babası üniversite mezunu olan öğrencilerin GD ortalama başarı puanlarının babası ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca baba eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin GD ortalama başarı puanlarının arttığı görülmüştür. Benzer şekilde çok sayıda araştırmada öğrenci ailelerinin eğitim düzeyi arttıkça geometri başarılarının arttığını ortaya koyulmuştur (Fidan, 2009; Howie ve Pietersen, 2001; Özkan ve Yıldırım, 2013; Wang, 2004).

Araştırmamızda, öğrencilerin anne mesleğine göre GD ortalama başarı puanlarında dikkate değer bir farklılık olduğu görülmektedir. Annesi memur olan öğrencilerin GD ortalama başarı puanlarının annesi ev hanımı ve işçi olan öğrencilerden daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer olarak, babası memur olan öğrencilerin GD ortalama başarı puanları babası işçi ve serbest meslek sahibi olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksektir. Anne ve babaları memur olan öğrencilerinin GD ortalama başarı puanlarının anlamlı şekilde yüksek çıkması memurların eğitim düzeyiyle ilişkilendirilebilir. Çünkü ülkemizde memur olabilmek için belli bir eğitim düzeyi aranmaktadır (Fidan, 2009) Çok sayıda araştırma, ailelerin öğrencileri sosyal, duygusal ve bilişsel yönden desteklemesinin öğrencilerin matematik başarıları için önemli olduğunu dile getirmektedir (Biçer, Capraro ve Capraro, 2013; Gottfried, Marcoulides, Gottfried ve Oliver, 2009).

Öğrencilerin okul öncesi eğitimi alıp almamalarına göre GD başarı puanları incelendiğinde okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin GD başarı puanları ile okul öncesi eğitimi almayan öğrencilerin GD başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin başarı puanları daha yüksektir. Okul öncesi eğitimin müfredatında sınırlı miktarda matematikle ilgili eğitim verilmektedir. Bu bulgular literatürdeki verilerle farklılık göstermektedir. Örneğin, Fidan (2009) okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin geometri başarı puanlarının yüksek olduklarını bulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre okul öncesi eğitimi alan öğrencilerle almayan öğrencilerin geometri başarı puanları arasında anlamlı bir farklılığın olmaması; öğrencilerin çok büyük bir

kısımının okul öncesi eğitimi almasından ve okul öncesi eğitimi almayan sınırlı sayıda öğrenci bulunmasından kaynaklanabilir.

Evde bilgisayar kullanma durumuna göre GD başarı puanlarına bakıldığında aralarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Evde bilgisayar kullanan öğrencilerin GD başarı puanları evde bilgisayar kullanmayan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksektir. Araştırmamızın sonucuna paralel olarak, bilgisayar kullanmanın öğrencilerin geometri başarısını arttırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Efendioğlu, 2006; Fidan, 2009; Olkun ve Altun, 2003).



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1 Sonuçlar

Araştırma sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin % 52.7' sinin 0.düzeyde, % 20.5' inin 1. düzeyde, % 15.6' sının 2. düzeyde ve % 11.2' sinin 3. düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin yarıdan fazlasının GD düzeyinin 0. düzeyde olması geometri başarısının düşük olduğunu işaret etmektedir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun olması gereken düzeylerden daha düşük GD düzeylerinde olduğu görülmüştür. Geometri öğretiminde aksaklıkların olduğunu söyleyebiliriz.

Kızların GD başarı puanlarının erkeklerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kız öğrencilerin gelişimsel farklılıklarından dolayı soyut düşünme dönemine erken geçebilirler. İlkokul dördüncü sınıf yaş grubunda kızların geometrik bakışı daha erken gelişebilir. Bu durumda, kızların erkeklere göre GD başarı puanlarının daha yüksek olmasını bekleyebiliriz.

Araştırmada annesi ve babası üniversite mezunu olan öğrencilerin GD başarı puanları anne ve babası ilkokul, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilerden anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Anne ve babanın eğitim düzeyi arttıkça öğrencilere daha fazla akademik destek sağlayabilir, evde çalışma ortamlarını öğrencinin ihtiyaçlarına göre düzenleyebilir ve ihtiyacı olduğunda gerekli desteği sağlayabilir. Bu durum doğal olarak öğrencilerin GD başarı puanlarını arttırmıştır.

Araştırmada annesi memur olan öğrencilerin GD başarı puanları annesi işçi ve ev hanımı olan öğrencilere göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Babası memur olanların GD başarı puanları babası işsiz ve serbest meslek sahibi olan öğrencilere göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Meslek sahibi olmada eğitimin önemini bilen memur anne ya da babalar çocuklarının en üst düzeyde başarılı olması için hem gerekli teşviki yapmakta hem de maddi olanaklarını ve sosyal imkânlarını kullanmaktadırlar. Örneğin, matematik dersinden özel ders aldırma gibi. Bu tutumlar öğrencilerin GD başarılarını arttırmış olabilir.

Araştırmada okul öncesi eğitimi alan öğrencilerin okul öncesi eğitimi almayan öğrencilere göre geometrik başarı puanları fazla olmasına rağmen aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu durum araştırma yapılan öğrenci grubu

içerisinde okul öncesi eğitim almayan öğrencilerin oran olarak daha az olmasından kaynaklanabilir.

Araştırmada evde bilgisayar kullanan öğrencilerin geometrik başarı puanlarının evde bilgisayar kullanmayanlara göre yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin evde bilgisayar kullanılmasının geometrik kavramları öğrenmede görsel olarak etkili olduğu düşünülebilir. Evlerinde bilgisayar olan öğrencilerin bilgisayarı matematik dersi için kullandıkları göz önüne alınarak bu durum ifade edilmiştir.

6.2 Öneriler

Bu araştırmada ilköğretim dördüncü sınıf öğrencileri için GD testi geliştirilmiş ve GD başarı düzeylerini etkileyebilecek bazı sosyo demografik değişkenler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

Bu araştırmada geliştirilen GD düzey belirleme testi okullarda öğrencilerin geometride düzeylerini belirlemek ve elde edilen sonuçlara göre öğrencilere geometri öğretiminde yön çizmek amacıyla kullanılabilir. Aynı zamanda öğrencilerin GD düzeylerinin doğru tespiti yapılarak, öğretmenlerin öğrenci düzeylerine uygun bir öğretim yapmalarına yardımcı olabilir. Beklenen düzeyden üst düzeyde bulunan öğrencilere yönelik etkinliklere yer verilebilir. Ayrıca geometri düzeyleri beklentilerin altında olan öğrencilere yönelik, başarıların artırılması için, destek eğitimi verilebilir.

Cinsiyet, anne-babanın eğitim düzeyinin düşüklüğü, annenin ev hanımı olması ve babanın işsiz ya da serbest meslek sahibi olması öğrencilerin geometrik başarı düzeylerini etkileyebilecek değişkenler olduğundan, bu öğrenciler geometrik başarısızlık olasılığı yüksek öğrenciler olarak değerlendirilerek onlara yönelik öğretmenler tarafından etüt, detaylı ev ödevi gibi çeşitli uygulamalar yapılabilir.

Evde bilgisayar kullanmanın öğrencilerin GD başarı puanlarını doğrudan etkileyip etkilemediğini öğrenmek için detaylı bir araştırma yapılabilir. Çünkü öğrencilerin evde bilgisayarı matematik dersi için kullanıp kullanmadıklarını bilemeyiz.

Belli öğretim programlarının öğrencilerin GD düzeylerine etkisi incelenebilir. Bu çalışma 4. sınıf seviyesinde uygulanmasına rağmen 5. Sınıf seviyesinde de uygulanabilir. GD düzey testinin 5. Sınıf seviyesinde öğrencilerin geometri öğretimine başlamadan önce kullanılmasıyla öğrencilerin düzeyleri tespit edilerek öğretmene öğrencilerin düzeylerine uygun öğretimi tercih etmesi konusunda yarar sağlayabilir.

Bu araştırma basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile sınırlı sayıda öğrenci ile yürütülmüştür. İleriki araştırmaların farklı örnekleme yöntemleri seçilerek daha geniş örneklemlerde çok sayıda ilkokulu kapsamı faydalı olabilir.



KAYNAKÇA

- Ahuja, O. P. (1996). An investigation in the geometric understanding among elementary preservice teachers. *ERA-AARE Conference, Singapore* içinde (C. 29).
- Akkaya, S. Ç. (2006). *Van hiele düzeylerine göre hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin tutumuna ve başarısına etkisi.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aksu, M. (1985). Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları. *Ankara: TED Yay. Öğretim Dizisi, 3.*
- Altun, M. (2002). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi* (10. bs.). İstanbul: Alfa basım yayım dağıtım.
- Anderson, G. ve Arsenault, N. (1998). *Fundamentals of educational research* (2. bs.). London: Falmer.
- Artut, P. D. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Basamak Değer Kavramını Anlama Düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 2*(1), 26–36. doi:10.17244/eku.43808
- Aydın, B., Peker, M. ve Dursun, Ş. (2000). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunların tespiti, *12*, 120–129.
- Bal, A. H. (2012). Öğretmenlerin Matematik Dersinde Ürün Seçki Dosyası Hazırlama, Değerlendirme ve Akademik Başarı Konusundaki Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1*(4), 191–202.
- Bal, A. P. (2014). Predictor variables for primary school students related to van Hiele geometric thinking. *Eğitimde Kuram ve Uygulama, 10*(1), 259–278.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi.* Derya Kitabevi.
- Başer, N. (1996). *Ders Geçme ve Kredi Sisteminde Lise Öğrencileri İçin Bir Matematik Başarı Testi Tasarımı ve Uygulanabilirliğinin Araştırılması.* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. sınıflar için* (8. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. sınıflar için* (8. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. sınıflar için* (8. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

- Biçer, A., Capraro, M. M. ve Capraro, R. (2013). The Effects of Parent's SES and Education Level on Students' Mathematics Achievement: Examining the Mediation Effects of Parental Expectations and Parental Communication. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 3(4), 89–97.
- Burger, W. F. ve Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for research in mathematics education*, 31–48.
- Carroll, W. M. (1998). Geometric Knowledge of Middle School Students in a Reform-based Mathematics Curriculum. *School Science and Mathematics*, 98(4), 188–197.
- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1990). Constructivist learning and teaching. *Arithmetic Teacher*, 38(1), 34-35.
- Clements, D. H. ve Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* içinde (ss. 420–464). New York, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hannibal, M. A. Z. ve Sarama, J. (1999). Young Children's Concepts of Shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 192–212. doi:10.2307/749610
- Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6. bs.). London: Routledge.
- Çakmak, Z. (1998). Aşamalı matematik ve etkili analiz öğretimi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1–2), 82–92.
- Çetin, Ö. ve Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişimi düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427–436.
- Çoban, A. ve Dursun, Ş. (2003). 3-6 Yaş Arası Çocukların Geometrik Şekilleri Anlamalarını Geliştirme. *Eğitim Araştırmaları*, 13, 36–43.
- Develi, M. H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 115–122.
- Dindyal, J. (2003). *Algebraic thinking in geometry at high school level: Students' use of variables and unknowns*. (Unpublished Doctorate Thesis). <https://repository.nie.edu.sg/handle/10497/14365> adresinden erişildi.
- Dindyal, J. (2007). The need for an inclusive framework for students' thinking in school geometry. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4(1), 73–83.
- Dobos, S., Ocsko, E. ve Vasarhelyi, E. (2001). Reference levels in School Mathematics.
- Duatepe, A. (2000). *An Investigation of The Relationship Between Van Hiele Geometric Level of Thinking and Demographic Variable for Pre-Service Elementary School Teacher*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Duatepe, A. ve Akkuş Çıkla, O. (2003). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyelerinin Belirlenmesi. Uluslararası OMEP Dünya Konseyi ve Konferansı, sunulmuş bildiri, Kuşadası.
- Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 28–30.
- Efendioğlu, A. (2006). *Anlamlı öğrenme kuramına dayalı olarak hazırlanan bilgisayar destekli geometri programının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Erdoğan, T. (2006). *Van Hiele Modeline Dayalı Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazır Bulunuşluk Düzeylerine Etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Faucett, C. W. (2007). *Relationship between type of instruction and student learning in geometry*. (Yayımlanmamış unpublished doctoral thesis). Walden University, Washington.
- Fidan, Y. (2009). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Fidan, Y. ve Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi1. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27), 185–197.
- Frerking, B. G. (1994). Conjecturing and proof-writing in dynamic geometry. *Dissertation Abstract International*, 55(12).
- Fuys, D., Geddes, D. ve Tischler, R. (1988). The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 3, i–196.
- Genz, R. (2006). Determining High School Geometry Students' Geometric Understanding Using van Hiele Levels: Is There a Difference Between Standards-based Curriculum Students and NonStandards-based Curriculum Students? *All Theses and Dissertations*. <http://scholarsarchive.byu.edu/etd/519> adresinden erişildi.
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W. ve Oliver, P. H. (2009). A latent curve model of parental motivational practices and developmental decline in math and science academic intrinsic motivation. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 729–739. doi:10.1037/a0015084
- Gutiérrez, Á. (1992). Exploring the links between Van Hiele Levels and 3-dimensional geometry. *Structural Topology*, (18). <https://upcommons.upc.edu/handle/2099/1073> adresinden erişildi.

- Güven, Y. (2006). *Farklı Geometrik Çizim Yöntemleri Kullanımının Öğrencilerin Başarı, Tutum Ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi*. (Yayımlanmamış yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Halat, E. (2006). Sex-related differences in the acquisition of the van Hiele levels and motivation in learning geometry. *Asia Pacific education review*, 7(2), 173-183.
- Halat, E. (2008). Web Quest-temelli matematik öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 115-130.
- Hall, C. W., Davis, N. B., Bolen, L. M. ve Chia, R. (1999). Gender and racial differences in mathematical performance. *The Journal of Social Psychology*, 139(6), 677-689.
- Han, T.-S. (1986). The effects on achievement and attitude of a standard geometry textbook and a textbook consistent with the van Hiele theory. *Dissertation abstracts Index*, 47(10), 3690.
- Haviger, J. ve Vojkúvková, I. (2014). The Van Hiele Geometry Thinking Levels: Gender and School Type Differences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, International Conference on Education & Educational Psychology 2013 (ICEEPSY 2013), 112, 977-981. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.1257
- Henderson, J. R. (2004). Interfacial statistical geometry: Fluids adsorbed in wedges and at edges. *The Journal of Chemical Physics*, 120(3), 1535-1541. doi:10.1063/1.1634253
- Ho, R. (2013). *Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis with IBM SPSS, Second Edition* (2 edition.). Boca Raton ; New York: Chapman and Hall/CRC.
- Hoffer, A. (1981). Geometry Is More Than Proof. *Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18.
- Howie, S. J. ve Pietersen, J. J. (2001). Mathematics literacy of final year students: South African realities. *Studies in Educational Evaluation*, 27(1), 7-25. doi:10.1016/S0191-491X(01)00011-6
- İlhan, M. (2011). *İlköğretim ve Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Kail, R. V. ve Cavanaugh, J. C. (2007). *Human development: a life-span view*. Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kay, C. S. (1986). *Is a square a rectangle?: the development of first-grade students' understanding of quadrilaterals with implications for the van Hiele theory of the development of geometric thought*. <http://elibrary.ru/item.asp?id=7496288> adresinden erişildi.

- Kılıç, Ç. (2003). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeyine göre yapılan geometri öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, tutumları ve hatırdaki tutma düzeyleri üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kılıç, Ç., Köse, N. Y., Tanışlı, D. ve Özdaş, A. (2007). Determining the Fifth Grade Students' van Hiele Geometric Thinking Levels in Tessellation. *Elementary Education Online*, 6(1), 11–23.
- Krejcie, R. V. ve Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610. doi:10.1177/001316447003000308
- Linn, M. C. ve Kessel, C. (1996). Success in mathematics: Increasing talent and gender diversity among college majors. *CBMS Issues in Mathematics Education*, 6, 101–144.
- Lowry, J. A. (1987). An Investigation of Nine-year-olds' Geometric Concepts of Area and Perimeter. *Dissertation Abstracts Index*, 48(8), 1971.
- McClendon, M. E. (1990). *Application of the van Hiele model in evaluating elementary teachers' understanding of geometric concepts and improving their attitudes toward teaching geometry*.
- Meng, C. C. (2009). Enhancing Students' Geometric Thinking Through Phase-Based Instruction Using Geometer's Sketchpad: A Case Study. *Journal Pendidikan dan Pendidikan*, 24, 89–107.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2004). *Pisa 2003 Projesi: Ulusal Ön Rapor*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Mistretta, R. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*, 35(138), 365–380.
- Moran, G. J. W. (1993). Identifying the van Hiele levels of geometric thinking in seventh grade students through the use of journal writing. *Dissertation Abstracts Index*, 54(2), 464A.
- Napitupulu, B. (2004). An Exploration of Students' Understanding and Van Hiele Levels of Thinking on Geometric Constructions. *Dissertation Abstract Index*, 42(02), 389.
- Olkun, S., Toluk, Z. ve Durmuş, S. (2002, Eylül). *Matematik ve Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş sözlü bildiri. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Olkun, S. ve Altun, A. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 86–91.

- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özkan, E. ve Yıldırım, S. (2013). The Relationships between Geometry Achievement, Geometry Self-efficacy, Parents' Education Level and Gender. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 46(2), 249–261.
- Pesen, C. (2008). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Principles, N. C. T. M. (2000). standards for school mathematics. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Pusey, E. L. (2003). The Van Hiele model of reasoning in geometry: a literature review.
- Pusluoğlu, Z. (2002). *İlköğretim matematik dersinde problem çözme becerisinin kazandırılmasında işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Razon, N. (1987). Öğrenme Olgusu ve Okul Başarısının Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 11(63), 1-6.
- Saads, S. ve Davis, G. (1997). Spatial abilities, van Hiele levels & language use in three dimensional geometry. *PME conferance* içinde (C. 4, ss. 4–104). <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/000000143.htm> adresinden erişildi.
- Scally, S. (1990). *The impact of experience in a Logo learning environment on adolescents' understanding of angle: a van Hiele-based clinical assessment*. (Unpublished Doctoral Thesis). <http://elibrary.ru/item.asp?id=5857781> adresinden erişildi.
- Senk, S. L. (1983). *Proof-writing achievement and Van Hiele levels among secondary school geometry students*. ProQuest Information & Learning.
- Smyser, E. M. (1994). *The effects of The geometric supposers: spatial ability, van hiele levels, and achievement* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).
- Soon, Y. P. (1989). *An investigation of Van Hiele-like levels of learning in transformation geometry of secondary school students in Singapore*. Florida State University, Tallahassee, Florida.
- Stover, N. F. (1989). *An exploration of students' reasoning ability and Van Hiele levels as correlates of proof-writing achievement in geometry*. University of Oregon, Eugene, Oregon.
- Şahin, O. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri*. (Yayımlanmamış yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.

- Tanrıseven, I. (2000). *Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak drammatizasyonun kullanılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- TIMSS (2003), TIMSS 1999 Türkiye Raporu; Ankara: EARGED Yayınları.
- TIMSS (2007). <http://timss.bc.edu/timss2007/index.html>. İndirme tarihi: 24.05.2014.
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(17), 95-104.
- Unutkan, Ö. P. (2007). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri açısından ilköğretime hazır bulunuşluğunun incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 243-254.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. CDASSG Project. <http://eric.ed.gov/?id=ED220288> adresinden erişildi.
- Usiskin, Z. (1987). Why elementary algebra can, should, and must be an eighth-grade course for average students. *The Mathematics Teacher*, 80(6), 428-438.
- Ünal, H. (2005). The influence of curiosity and spatial ability on preservice middle and secondary mathematics teachers' understanding of geometry. *Dissertation Abstracts International*, 66(07). <http://elibrary.ru/item.asp?id=9353919> adresinden erişildi.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally* (5. bs.). Boston: Allyn and Bacon.
- Van der Sandt, S. ve Nieuwoudt, H. D. (2003). Grade 7 teachers' and prospective teachers' content knowledge of geometry. *South African Journal of Education*, 23(3), 199-205.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: a theory of mathematics education*. Orlando, Fla.: Academic Press.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching children mathematics*, 5(6), 310.
- Wang, D. B. (2004). Family background factors and mathematics success: A comparison of Chinese and US students. *International Journal of Educational Research*, 41(1), 40-54.
- Whitman, N. C., Nohda, N., Lai, M. K., Hashimoto, Y., Iijima, Y., Isoda, M. ve Hoffer, A. (1997). Mathematics education: A cross-cultural study. *Peabody Journal of Education*, 72(1), 215-232.
- Wu, D. B. ve Ma, H. (2006). The distributions of van Hiele levels of geometric thinking among 1st through 6th graders. *Proceedings 30th conference of the international group for the psychology of mathematics education* içinde (C. 5, ss. 409-416). ERIC. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496939.pdf#page=417> adresinden erişildi.

Yılmaz, S., Turgut, M. ve Kabakçı, D. A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 8(1).





EKLER

Ek 1 Kişisel Bilgi Formu

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Adı Soyadı:

Cinsiyeti: Kız () Erkek ()

Annenizin Mezun Olduğu Okul Türü:

Babanızın Mezun Olduğu Okul Türü:

Annenizin Mesleği:

Babanızın Mesleği:

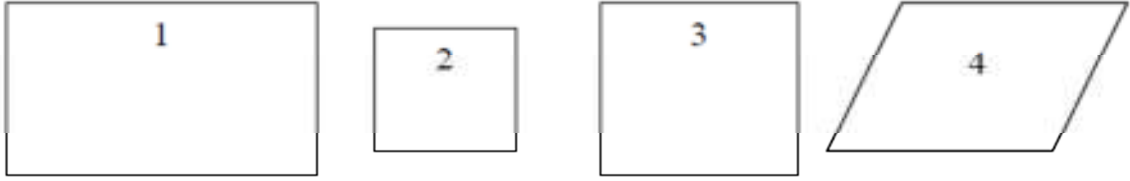
Anaokuluna Gittiniz mi? Evet () Hayır ()

Evde Bilgisayar Kullanıyor musunuz? Evet () Hayır ()

Ek 2 GD Düzey Belirleme Testi

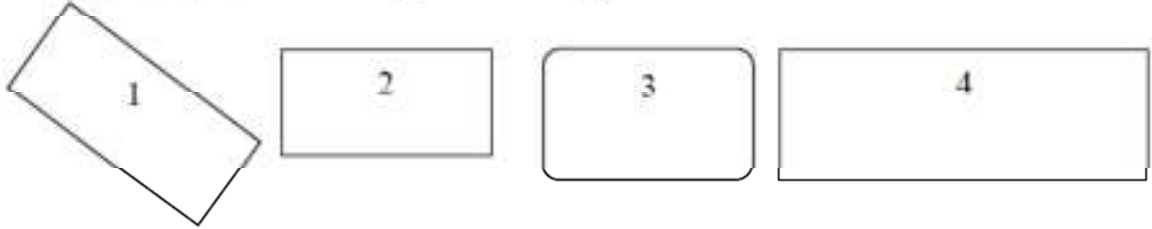
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYBELİRLEME TESTİ

1- Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri kare değildir?



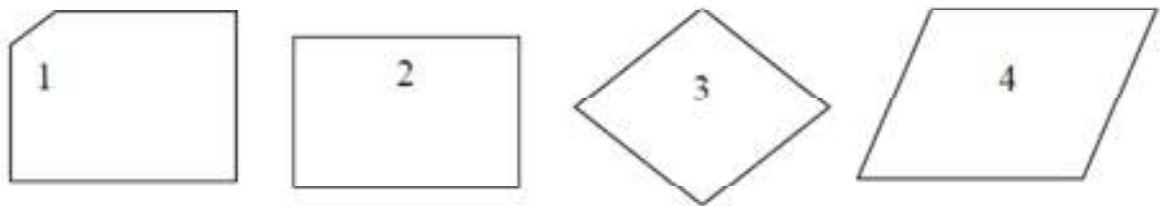
- A) 1 ve 4 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) Yalnız 4

2- Aşağıdaki şekillerden hangileri dikdörtgendir?



- A) 2 ve 4 B) 1, 2 ve 4 C) 2, 3 ve 4 D) Hepsi

3- Aşağıdaki şekillerden hangileri dikdörtgen değildir?



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

4- Aşağıdaki şekillerden hangileri üçgendir ?



- A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 3 ve 4 D) Yalnızca 2

5-Aşağıdakilerden hangisi ABCD dikdörtgenini gösterir?

A)



B)



C)

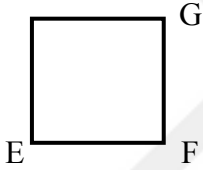


D)



6-Aşağıdakilerden hangisi şekildeki karenin adı olmalıdır ?

D



A) EFDG

B) EFGD

C) EGFD

D) FGED



7-Aşağıdakilerden hangisi yukarıdaki dikdörtgenin bir kenarı olamaz ?

A) [PN]

B) [NM]

C) [KN]

D) [MP]

8-Aşağıdakilerden hangisi KLMN karesinin bir kenarı olamaz ?

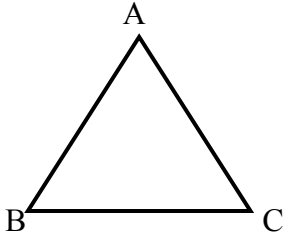
A) [KN]

B) [LM]

C) [KM]

D) [KL]

9- Aşağıdakilerden hangisinde şekildeki üçgenin kenarları doğru verilmemiştir ?



A) [AB] [AC] [BC] B) [CB] [CBA] [CAB]

C) [AB] [CA] [CB] D) [BC] [CA] [AB]

10-Aşağıdakilerden hangisi UVMZ dikdörtgenin bir kenarı olamaz ?

A) [UV]

B) [VM]

C) [VZ]

D) [UM]

11-Tüm karelerde olup dikdörtgenlerde olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

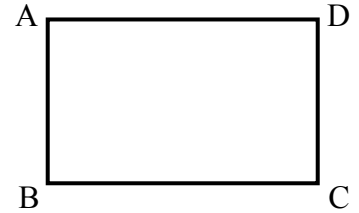
A) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.

B) Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.

C) Bütün açılarının ölçüsü 90 derecedir.

D) Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.

12-Yandaki şekil bir dikdörtgen olduğuna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır ?



A) Bütün açıları 90°dir.

B) Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.

C) 4 kenarı ve 4 köşesi vardır.

D) Kenarları birer ışındır.

13-Dikdörtgen için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Kenarları birbiri ile kesişmez.

B) Köşegenin uzunluğu, uzun kenara eşittir.

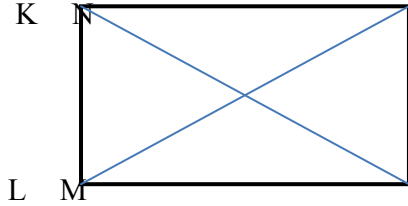
C) Açıları birbirine eşit ve 90 derecedir.

D) Dört kenarının uzunluğu birbirine eşittir.

14-Aşağıdakilerden hangisi kare ve dikdörtgenin ortak özelliği olamaz?

- A) Kenar sayısı
- B) Açılarının ölçüsü
- C) Açı sayısı
- D) Kenar uzunlukları

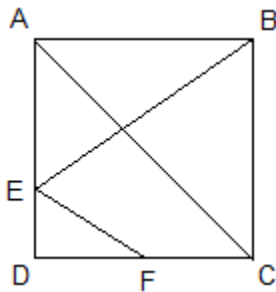
15- Aşağıdaki şekil bir dikdörtgendir. Buna göre verilen ifadelerden hangileri **her zaman doğrudur**?



- 1- [KM] ve [NL] dikdörtgenin köşegenleridir.
- 2- [KN] ve [LM] 'nın uzunluğu birbirine eşittir.
- 3- [KL] ve [NM] 'nın uzunluğu birbirine eşittir.
- 4- [KM] ve [NL] 'nın uzunluğu birbirine eşittir.

- A) 1 ve 2
- B) 2 ve 4
- C) 3 ve 4
- D) Hepsi

16-Aşağıdakilerden hangisi şekilde verilen karenin köşegenidir ?

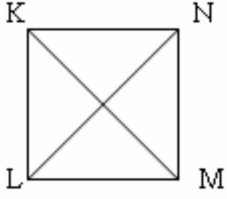


- A) [AB]
- B) [EF]
- C) [EB]
- D) [AC]

17-Karenin köşegenleri için aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Birer doğru parçasıdır.
- B) Uzunluklarının ölçüsü eşittir.
- C) İki tanedir.
- D) Birbirini dik kesmez.

18-Aşağıdaki şekil bir karedir. Buna göre verilen ifadelerden hangisi her zaman **yanlıştır**?



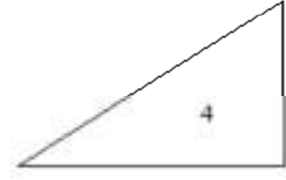
- 1- [KN], [NM], [ML] ve [KL]'nin uzunluğu birbirine eşittir.
- 2- [KM] ve [NL] karenin köşegenleridir.
- 3- [KM] ve [NL]'nin uzunluğu birbirine eşit değildir.
- 4- [KM] ve [NL] 'nin uzunluğu birbirine eşittir.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

19-Aşağıdakilerden hangisine köşegen çizilebilir ?

- A) Dik üçgen
- B) Eşkenar üçgen
- C) Kare
- D) İkizkenar üçgen

20-Aşağıdaki şekillerden hangileri ikizkenar üçgendir?



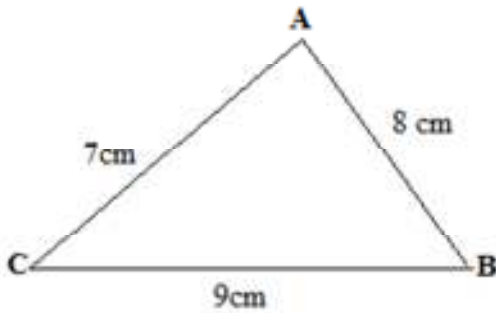
A) 1 ve 2

B) 2 ve 3

C) 2 ve 4

D) 1 ve 3

21-



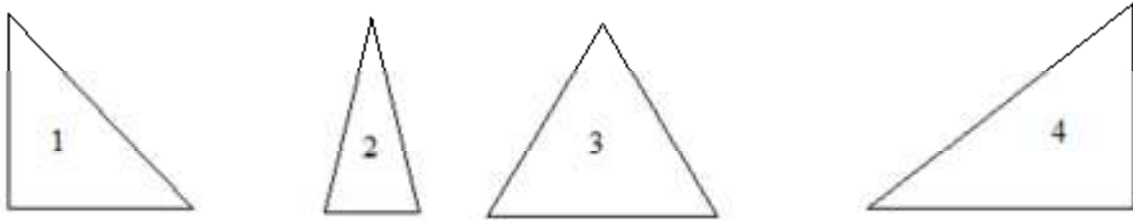
Yandaki üçgenin çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Eşkenar üçgen
- B) Dik üçgen
- C) İkizkenar üçgen
- D) Çeşitkenar üçgen

22-Aşağıda verilenlerden hangisi eşkenar üçgen ile ikizkenar üçgende ortak özellik değildir?

- A) İki üçgen çeşidinin her birinin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° 'dir.
- B) İki üçgen çeşidinde de kenarlarının uzunlukları birbirine eşittir.
- C) İki üçgen çeşidinin de üçer kenarı vardır.
- D) İki üçgen çeşidinin de üçer açısı vardır.

23-Aşağıdaki şekillerden hangileri dik üçgendir ?



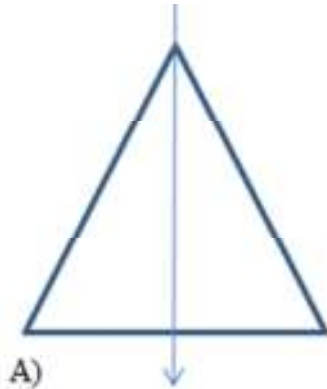
A) 2 ve 3

B) 1 ve 4

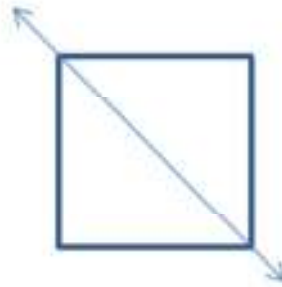
C) 2 ve 4

D) Hepsi

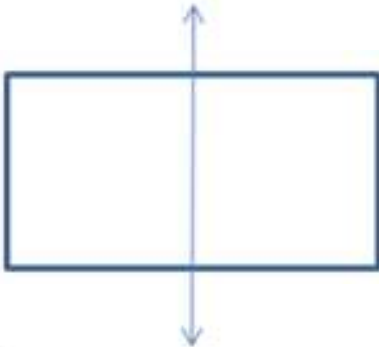
24-Aşağıdaki görsellerden hangisinin simetrik doğrusu yanlış çizilmiştir ?



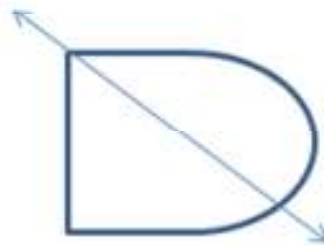
A)



B)



C)



D)

25-Aşağıdaki şekillerin hangisinden simetri doğru çizilemez?

- A) A B) E C) M D) S

26-Aşağıdakilerden hangisinin simetri doğrusu sayısı en fazladır?

- A) İkizkenar üçgen
B) Dikdörtgen
C) Eşkenar üçgen
D) Kare

27-

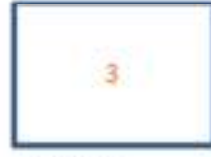
Aşağıdaki düzlemsel şekillerden hangisi veya hangilerinin simetri doğruları birden fazladır?



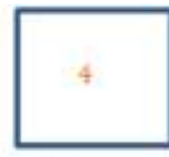
Dik üçgen



Dörtgen



Dikdörtgen



Kare

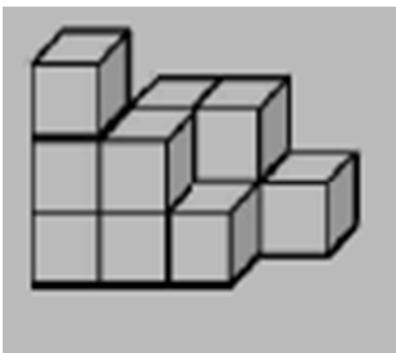
- A) Yalnız 1 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) Hepsi

28-Yandaki izometrikkağıtdaki şekil kaç eş küpten oluşmuştur?

- A)10 B)12 C)14 D)16



29-Aşağıdaki yapı kaç birim küpten oluşmuştur ?



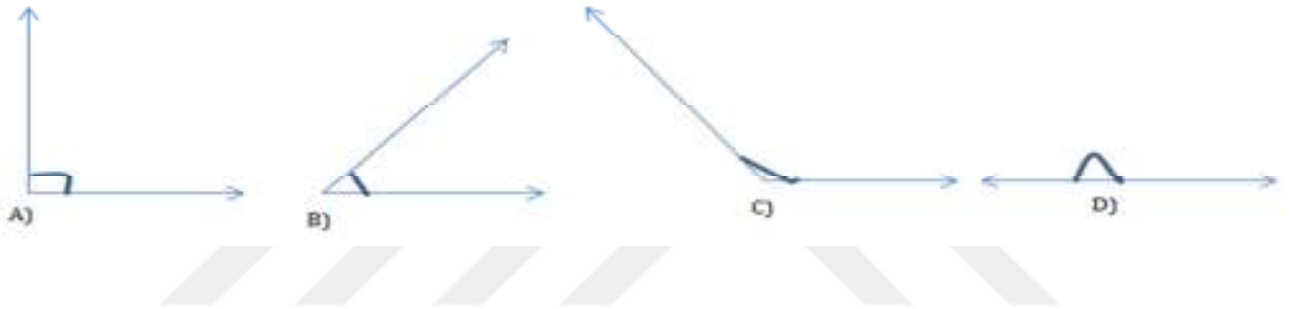
- A)9 B)10 C)11 D)12

30-



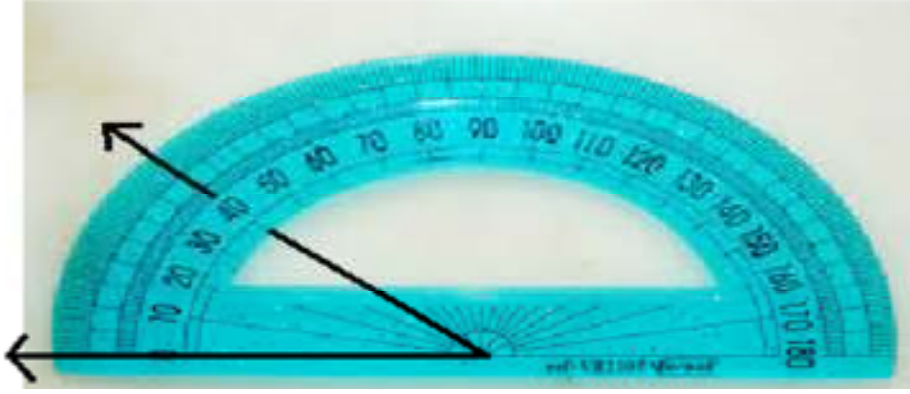
- A) 5 B) 10 C) 60 D) 90

31-Ölçüsü 60 derece olan açı aşağıdakilerden hangisidir?



32-Şekildeki açının ölçüsü kaç derecedir?

- A) 180 B) 130 C) 120 D) 60



33- A açısının ölçüsü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

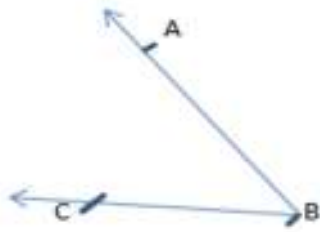
A) $A = 140^\circ$

B) $s(A) = 40^\circ$

C) $A = 40^\circ$

D) $s(A) = 140^\circ$

34-Aşağıdakilerden hangisi verilen şekli ifade etmez?



A) ABC açısı B) B açısı

C) CBA açısı D) A açısı

35-Aşağıda ölçüsü verilen açılardan hangisinin çeşidi diğerlerinden farklıdır ?

A) 50

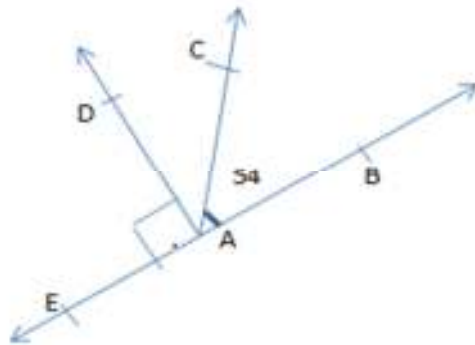
B)65

C)85

D)125

36-

Aşağıdaki şekle göre verilen seçeneklerden hangisi yanlıştır?



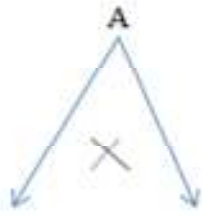
A) BAC açısı dar açıdır.

B) CAE açısı geniş açıdır.

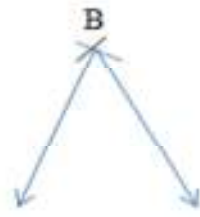
C) DAB açısı dar açıdır.

D) CAD açısı dar açıdır.

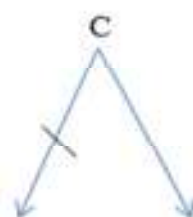
37-Aşağıdakilerden hangisinde açının köşesi işaretlenmiştir ?



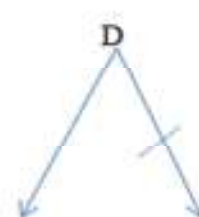
A)



B)

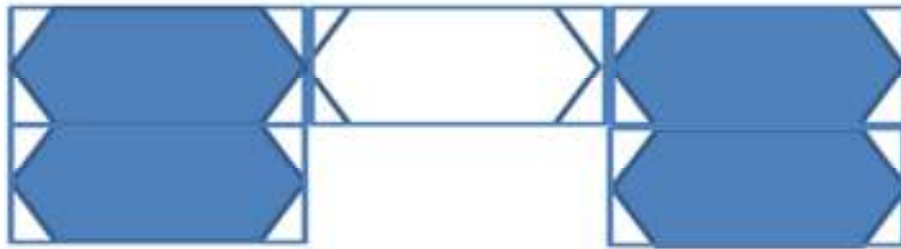


C)

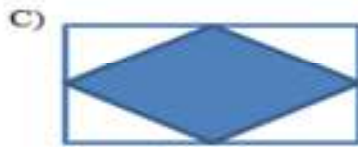
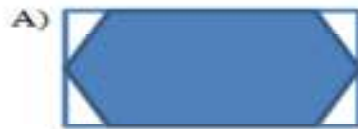


D)

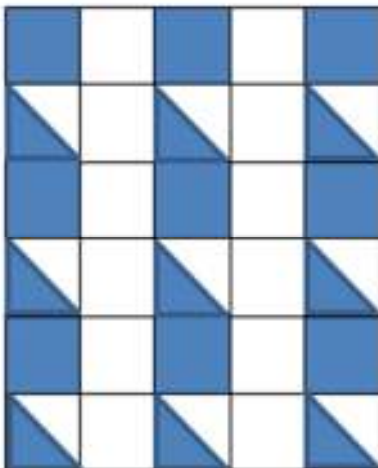
38-



Yukarıdaki süslemelerde boş kalan parçayı hangisi tamamlar ?



39-Aşağıdaki süslemenin temel parçası aşağıdakilerden hangisidir ?



A)



B)



C)



D)

40-Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri her zaman **doğru değildir**?

- 1- Dik açılıüçgenin bir açıölçüsü 90° dir.
- 2- Dar açılıüçgenin bir açıölçüsü 90° den küçük olmak zorundadır.
- 3- Genişaçılıüçgenin bir açıölçüsü 90° den büyük olmak zorundadır.
- 4- Dik açılıüçgenin bir açıölçüsü 90° den büyük olmalıdır.

- A) 1 ve 4 B) 2ve 3 C) 4 D) Hepsi

41- Bir DEF üçgeninde D açısıdik açıolsun. Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- E ve F açılarının ölçüleri toplamı 90° dir.
- 2- E açısının ölçüsü 45° ve F açısının ölçüsü de 45° olmak zorundadır.
- 3- Bu üçgen dik açılıbir üçgendir.
- 4- Bu üçgen ikizkenar bir üçgendir.

- A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 3 ve 4 D) Hepsi

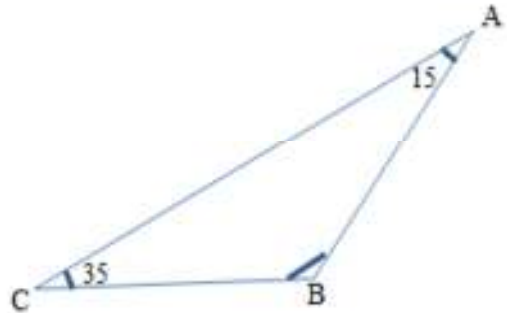
42-Üçgenlerle ilgili verilen aşağıdaki özelliklerden hangisi **her zaman yanlıştır**?

- 1- Genişaçılıbir üçgen aynızamanda ikizkenar üçgen olabilir.
- 2- Çeşitkenar bir üçgen aynızamanda dik açılıüçgen olabilir.
- 3- Dar açılıbir üçgen aynızamanda çeşitkenar üçgen olabilir.
- 4- Eşkenar üçgen aynızamanda dik açılıbir üçgen olabilir.

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

43- B açısı kaç derecedir ?

- A)120 B)130 C)140 D)150

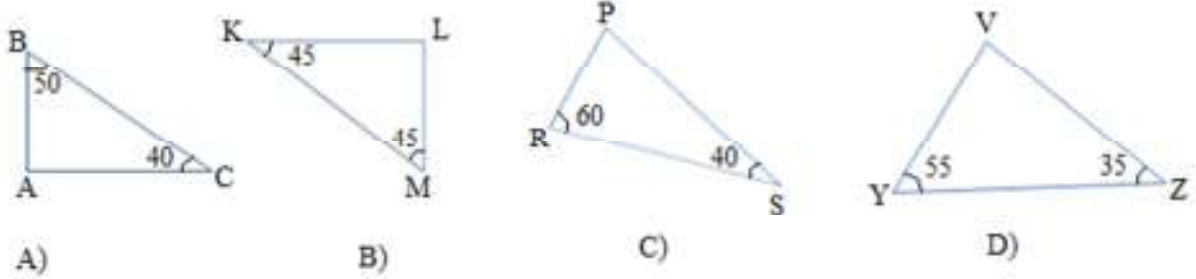


44-Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- 1- Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.
- 2- Üçgenin 3 kenarı vardır.
- 3- Üçgenin 3 köşesi vardır.
- 4- Üçgenin 3 açısı vardır.

A) 1 ve 4 B) 2, 3 ve 4 C) 2 ve 3 D) Hepsi

45- Aşağıdakilerden hangisi açılara göre farklı bir üçgendir?



Ek 3 Uygulama İzin Belgesi



T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47613789/44/2211068
Konu: Volkan SAYIN'ın Tez Çalışması

02/06/2014

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Amasya Üniversitesi Rektörlüğünün 27/05/2014 tarih ve 044-476 sayılı yazısı.

İlgi yazıda, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Volkan SAYIN'ın "İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Belirlenmesi" konulu tez çalışması kapsamında hazırlamış olduğu "Geometrik Düşünme Düzeyleri Belirleme Testi"ni, Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçede bulunan ilkokullarda öğrenim gören 4. Sınıf öğrencilerine uygulayabilmesi için gerekli iznin verilmesi istenmektedir.

Müdürlüğümüzce yapılan inceleme sonucunda ekte belirtilen testin, Müdürlüğümüze bağlı Merkez İlçede bulunan ilkokullarda öğrenim görmekte olan 4. Sınıf öğrencilerine, Okul Yönetimi ve Öğretmenlerin gözetiminde uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim.

Ali BAHÇIVAN
İl Millî Eğitim Şube Müdürü V.

OLUR
02/06/2014
Abdullah KODEK
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ekler:

- 1- A. Ü. Rek.'nün Yazısı (1 Ad. 1 Sayfa)
- 2- Test (1 Ad. 17 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza
A. Ü. ile Ayıdır
02/06/2014

N. Kürşad KARAKÖSE
Amasya Millî Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Birimi-Öğretmen

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. E-vrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 328b-2d18-307d-bb55-9354 kodu ile yapılabilir.

Elmasiye Cad. Nergis Sok. 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta: istatistik05@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Nazım Kürşad KARAKÖSE / Öğretmen
Tel: (0 358) 212 29 92 / 166
Faks: (0 358) 218 50 31

ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1985 yılı Hatay'da doğdu. İskenderun Dumlupınar İlkokulu, İskenderun Beş Temmuz Ortaokulu Okulu ve İskenderun Demir Çelik Anadolu Lisesi'nde öğrenim gördü. 2003'te Dicle Üniversitesi Siirt Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programına yerleşti. 2007'de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Bağlıca Ortaokulunda öğretmen olarak çalışmaya başladı. Halen Amasya Ovasaray Ortaokulunda görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

İletişim Bilgileri :

Adres : Hacılar meydanı Anayurt Sokak Hitit Sitesi 4/2 B Blok Kat : 3 No : 7
AMASYA / Merkez

E- mail : volkan.sayin@hotmail.com

Telefon : 0506 504 24 54