

Geometri ve Öğretimi

Editörler:

Tuba AĞIRMAN AYDIN

Betül KÜÇÜK DEMİR

3. Baskı





Editörler: Dr. Öğr. Üyesi Tuba AĞIRMAN AYDIN - Dr. Öğr. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR

GEOMETRİ VE ÖĞRETİMİ

ISBN 978-625-7052-41-2

DOI 10.14527/9786257052412

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2021, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. A.Ş. ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevidir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye’de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır; indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000’in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

1. Baskı: Mart 2020, Ankara

3. Baskı: Ağustos 2021, Ankara

Yayın-Proje: Özge Yüksek

Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan

Kapak Tasarımı: Pegem Akademi

Baskı: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd.Şti.

İvedik Osb Oto 3. Bölge 2284 Sokak No:101

Yenimahalle/Cebeci

Tel: (0312) 395 85 71-72

Yayıncı Sertifika No: 36306

Matbaa Sertifika No: 33748

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA

Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51

Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08

Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60

İnternet: www.pegem.net

E-ileti: pegem@pegem.net

WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Hayatımızın her alanında önemli role sahip olan matematiğin alt dallarından biri de geometridir. Uğraş alanı cisimler ve şekiller olan geometri, öğretim programının öğrenme alanlarından biridir ve kazanımları tüm sınıf seviyelerinde yer almaktadır. Geometri ile ilgili temel kavramlar ise üçüncü sınıftan itibaren öğrencilere verilmektedir. Matematik öğretiminin dolayısıyla da geometri öğretiminin daha etkili yapılabilmesi için dünya genelinde sürekli yeni yaklaşımlar ve etkinlik temelli öğretim stratejileri geliştirilmektedir. Geometrinin günlük hayatta kullanım alanlarının fazla olması, kendine birçok sanat ve bilim dalında yer bulması ve bazı konuları çocuklara daha eğlenceli hale getirmesiyle geometri öğretiminin ne kadar önemli ve gerekli olduğu ortaya konulmuştur.

Bu kitapta on iki bölüm yer almaktadır. Bölümler hazırlanırken verilen aksiyomatik/teorik bilgiler gerekçelendirilmiş böylelikle sığ bir bilgi aktarımı yerine bilginin çıkış noktasına vurgu yapılmıştır. Ayrıca kitapta geometri bilgisi ve geometri kavramları, tanımları, tarihteki yerleri, ortaokul matematik programındaki yerleri, günlük hayattaki örnekleri, geometrik düşünme düzeyleri ve düzeylerin belirlenmesi, boyut kavramı, geometrik düşüncenin gelişimi, öğrencilerde oluşabilecek kavram yanılgıları, teorik öğretiminde dikkat edilmesi gereken noktalar ve örnek etkinliklere yer verilmiştir.

Kitabımız birçok farklı üniversiteden alanında uzman akademisyenler ve eğitimciler tarafından hazırlanmıştır. Oldukça özverili ve uzun süreli bir emeğin ürünü olan kitabımızın ortaya çıkmasında çalışmalarıyla bize destek veren bölüm yazarlarına ve Pegem Akademi Yayıncılığa teşekkürlerimizi sunarız.

Dr. Öğr. Üyesi Tuba AĞIRMAN AYDIN
ORCID No: 0000-0001-8034-0723

Dr. Öğr. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR
ORCID No: 0000-0002-6752-6803

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editörler: Dr. Öğr. Üyesi Tuba AĞIRMAN AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR

1. Bölüm: Geometri ve Geometrik Düşünce

Dr. Öğr. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR, Bayburt Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-6752-6803

2. Bölüm: Temel Geometrik Kavramlar ve Öğretimi

Doç. Dr. Burçak BOZ YAMAN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-0922-3652

3. Bölüm: Düzlemde Doğruların Birbirine Göre Konumları ve Öğretimi

Prof. Dr. Abdullah KAPLAN, Atatürk Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-6743-6368
Mehmet Akif KILIÇ, Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID No: 0000-0003-0706-7032
Mehmed Fatih CAMADAN, Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID No: 0000-0003-1516-4350

4. Bölüm: Çember ve Daire Öğretimi

Doç. Dr. Meryem ÖZTURAN SAĞIRLI, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5259-3421
Doç. Dr. Fatih BAŞ, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-0035-4912

5. Bölüm: Çokgenlerin Öğretimi

Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-4522-6885
Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-2289-9518

6. Bölüm: Üçgen ve Öğretimi

Dr. Öğr. Üyesi Gülçin OFLAZ, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5577-712X
Dr. Öğr. Üyesi Kübra POLAT, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-8060-0732
Dr. Duygu ALTAYLI ÖZGÜL, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-2749-5050

7. Bölüm: Eşlik ve Benzerlik

Dr. Öğr. Üyesi Nurullah YAZICI, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5594-8347

8. Bölüm: Özel Dörtgenler ve Öğretimi

Doç. Dr. Şahin DANIŞMAN, Düzce Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4739-3625

9. Bölüm: Örüntü ve Süslemelerin Öğretimi

Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK, Bayburt Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-2163-3769
Dr. Mustafa GÜLER, Trabzon Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-4082-7585

10. Bölüm: Geometrik Dönüşümler

Doç. Dr. Elif KILIÇOĞLU, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-7904-4310
Doç. Dr. Zülfiye ZEYBEK ŞİMŞEK, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-1601-8654

11. Bölüm: Çevre ve Alan Öğretimi

Dr. Öğr. Üyesi Demet DENİZ YILMAZ, Muş Alparslan Üniversitesi
ORCID No: 0000-0001-9310-5482
Doç. Dr. Meryem ÖZTURAN SAĞIRLI, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-5259-3421

12. Bölüm: Geometrik Cisimler ve Öğretimi

Prof. Dr. Elif TÜRNUKLÜ, Dokuz Eylül Üniversitesi
ORCID No: 0000-0003-4002-5432
Dr. Ayşe Simge ERGİN, Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID No: 0000-0002-3281-5912
Dr. Mustafa Zeki AYDOĞDU, Milli Eğitim Bakanlığı
ORCID No: 0000-0003-1163-2890

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

GEOMETRİ VE GEOMETRİK DÜŞÜNCE

Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli	7
Kaynakça.....	8

2. BÖLÜM

TEMEL GEOMETRİK KAVRAMLAR VE ÖĞRETİMİ

Temel Geometrik Kavramlar ve Öğretimi	11
Kaynakça.....	37

3. BÖLÜM

DÜZLEMDE DOĞRULARIN BİRBİRİNE GÖRE KONUMLARI VE ÖĞRETİMİ

Giriş.....	39
Geometrik Anlamda Düzlemde Doğruların Birbirine Göre Konumları	41
Düzlemde İki Doğrunun Birbirine Göre Konumları.....	41
Düzlemde Üç Doğrunun Birbirlerine Göre Konumları	42
Kavramın Tarihsel Gelişimi.....	45
Düzlemde Doğruların Birbirlerine Göre Konumları İle İlgili Kavram Yanılgıları	46
Ortaokul Matematik Öğretim Programında Düzlemde Doğruların Birbirine Göre Konumları	47
Teknoloji Kullanımı:	49
Ölçme ve Değerlendirme Önerileri	53
Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları	54
Kaynakça.....	55

4. BÖLÜM

ÇEMBER VE DAİRE ÖĞRETİMİ

Çemberin Öğretimi.....	60
Dairenin Öğretimi.....	73
Kaynakça.....	76

5. BÖLÜM ÇOKGENLERİN ÖĞRETİMİ

Çokgenler	83
Kaynakça.....	100

6. BÖLÜM ÜÇGEN VE ÖĞRETİMİ

Üçgenin Tarihçesi.....	103
Üçgen Çeşitleri.....	104
Viviani Teoremi	106
Üçgenin İç Açılar Toplamı	108
Üçgen Eşitsizliği.....	109
Pisagor Teoremi.....	110
Kosinüs Teoremi	112
Sinüs Teoremi.....	113
Çevrel Çemberin Merkezi	114
Ağırlık Merkezi	115
Diklik Merkezi	116
İç Teğet Çemberin Merkezi.....	117
Menelaus – Ceva Teoremi	119
Ceva Teoremi	120
Üçgenin Alanı	121
Thales'in Üçgen Teoremi	123
Thales'in Orantı Teoremi.....	124
Üçgen Öğretimi Üzerine	125
İlkokul ve Ortaokul Matematik Öğretim Programında Üçgenin Yeri	129
Teknoloji Kullanımı	132
Etkinlik Örnekleri	134
Ölçme ve Değerlendirme Soruları	139
Kaynakça.....	140

7. BÖLÜM EŞLİK VE BENZERLİK

Kazanımlar	143
Giriş.....	144
Ön Hazırlık	145
Ortaokul Öğretim Programı Çerçevesinde Eşlik ve Benzerlik Kavramları.....	147

Eşlik Kavramı.....	148
Benzerlik Kavramı.....	152
İki Üçgenin Eş veya Benzer Olması İçin Gereken Asgari Koşullar	165
İki Üçgenin Eş Olması İçin Gereken Asgari Koşullar	166
Kenar-Açı-Kenar (K.A.K) Eşlik Aksiyomu.....	166
Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K) Eşlik Aksiyomu	169
Açı-Kenar-Açı (A.K.A) Eşlik Aksiyomu	174
İki Üçgenin Benzer Olması İçin Gereken Asgari Koşullar	179
Kenar-Açı-Kenar (K.A.K) Benzerlik Teoremi.....	180
Açı-Açı (A.A.) Benzerlik Teoremi.....	184
Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) Benzerlik Teoremi	189
Bölüm Değerlendirme Soruları.....	195
Kaynakça.....	198

8. BÖLÜM

ÖZEL DÖRTGENLER VE ÖĞRETİMİ

Özel Dörtgenlere Giriş.....	199
Dörtgen Tanımı	200
Dörtgenlerin Temel Elemanları.....	202
Özel Dörtgenler	203
Yamuk ve Öğretimi	204
Paralelkenar ve Öğretimi.....	206
Eşkenar Dörtgen ve Öğretimi	207
Dikdörtgen-Kare ve Öğretimi	209
Özel Dörtgenler Arasındaki İlişkiler	211
Ölçme ve Değerlendirme Etkinlikleri.....	213
Kaynakça.....	216

9. BÖLÜM

ÖRÜNTÜ VE SÜSLEMELERİN ÖĞRETİMİ

Giriş.....	217
Öğretmenler İçin Örüntüler	218
Örüntü ve Örüntü Çeşitleri.....	219
Örüntü Türleri	221
Sayı Örüntüleri.....	221
Tekrarlayan Sayı Örüntüleri	221
Genişleyen (Değişen) Sayı Örüntüleri	222

Geometrik Örüntüler	223
Tekrarlayan Geometrik Örüntüler.....	224
Genişleyen (Değişen) Geometrik Örüntüler	225
Süsleme	226
Örüntü ve Süsleme Kavramlarının Tarihsel Gelişimi.....	227
Örüntü ve Süslemeler İle İlgili Öğrenme Zorlukları	228
Ortaokul Matematik Öğretim Programında Örüntüler.....	229
Öğretim Etkinlikleri Örnekleri.....	230
Bölüm Sonu Değerlendirme Soruları	232
Kaynakça.....	232

10. BÖLÜM GEOMETRİK DÖNÜŞÜMLER

Simetri Kavramı.....	236
Dönüşüm Geometrisinin Ortaokul Matematik Müfredatındaki Yeri ve Önemi	241
Öteleme Dönüşümünün Matematiksel Anlamı ve Özellikleri	244
İkili Dönüşüm Kavramı ve Öğretimi.....	255
Yapılan Akademik Çalışmalar	257
Teknoloji Kullanımı	259
Uygulama ve Değerlendirme Bölümü	263
Kaynakça.....	270

11. BÖLÜM ÇEVRE VE ALAN ÖĞRETİMİ

Çevre	273
Çevrenin Öğretim Programındaki Yeri.....	274
Çevre Öğretimi.....	274
Alan	276
Alanın Öğretim Programındaki Yeri.....	277
Alan Öğretimi.....	278
Karesel ve Dikdörtgensel Bölgenin Alan Hesaplamasının Öğretimi	280
Paralelkenarsal Bölgenin Alanının Öğretilmesi	283
Üçgensel Bölgenin Alanının Öğretilmesi.....	284
Yamuksal Bölgenin Alanın Öğretilmesi	288
Eşkenar Dörtgensel Bölgenin Alanının Öğretilmesi.....	290
Kaynakça.....	297

12. BÖLÜM

GEOMETRİK CİSİMLER VE ÖĞRETİMİ

Geometrik Cisimlerin Tanımları ve Tarihçesi.....	299
Silindir	301
Prizma.....	303
Koni.....	304
Piramit	306
Küre.....	307
Tarihten Yansımalar	308
İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programında Cisimlerin Yeri.....	310
Geometrik Cisimlere Ait Kavramların Öğretimi	311
Kavram Tanımı ve Özelliklerin Öğretimi	314
Silindirin Öğretimi.....	314
Prizmanın Öğretimi.....	315
Üçgen Prizmanın Öğretimi	316
Dikdörtgenler Prizmasının Öğretimi.....	316
Kare Prizmanın Öğretimi	317
Küpün Öğretimi.....	317
Koninin Öğretimi.....	317
Piramidin Öğretimi	318
Cisimlerin Yüzey Açınımı Yüzey Alanı ve Hacimlerinin Öğretimi.....	318
Silindirin Açınımının ve Hacminin Öğretimi.....	319
Prizmanın Açınımının ve Hacminin Öğretimi.....	320
Konin Açınımının ve Hacminin Öğretimi	321
Piramidin Açınımının ve Hacminin Öğretimi.....	322
Öğretim Uygulamaları ve Ölçme Değerlendirme Etkinlikleri.....	323
Kaynakça.....	329

Yazarlar Hakkında.....	333
-------------------------------	------------

1. BÖLÜM

GEOMETRİ VE GEOMETRİK DÜŞÜNCE

Dr. Öğr. Üyesi Betül KÜÇÜK DEMİR, Bayburt Üniversitesi
ORCID No: 0000-0002-6752-6803

Günlük hayatımızın hemen hemen her alanında karşılaştığımız “matematik” kelimesi Yunanca bir kelime olan “mathema” kelimesinden türemiştir (Burton, 1981/2017) ve öğrenilmesi gereken bilgi anlamına gelmektedir. Bilinen en eski bilimlerden olan matematiğin tam olarak nerede ve nasıl başladığını söylemek güçtür. Ülger (2006), yazılı kaynaklar dikkate alındığında matematiğin M.Ö 3000-2000 yıllarında Mısır ve Mezopotamya’da başladığının söylenebileceğini belirtmektedir. Matematiğin ilk kullanımına ilişkin iki görüşten ilki Heredot’a (M.Ö. 485-415) aittir. Heredot matematiğin Mısır’da başladığını ifade etmiştir. Her yıl Nil nehrinin taşmasıyla toprak sahiplerine ait sınırlar birbirine karışmaktadır. Yaşanan her selden sonra devlet tarafından görevlendirilen “Geometriciler” bu sınırları tekrar belirginleştirmiş ve daha önceki yıllarda ödedikleri vergi tutarında vergi ödemeleri gerektiğini belirlemişlerdir. Heredot Geometrinin bu toprak alanı hesaplamalarıyla başladığını söylemektedir (Bildik, 2011). İkinci görüş ise Aristo (M.Ö. 384-322) tarafından ortaya atılmıştır. Aristo da matematiğin Mısır’da başladığını ifade etmiştir fakat Nil Nehri’nin sebep olduğu hesaplamadan değil din adamlarının can sıkıntılarını gidermek için bulduklarını ifade etmiştir. O zamanda din adamlarının geçim ihtiyaçları devlet tarafından karşılandığı için zamanlarının çoğunu bilimle uğraşarak geçirmişlerdir. Bu vesileyle din adamları da matematik ve geometriyi bulmuşlardır (Bildik, 2011).

İnsan hayatında oldukça önemli bir yer tutan matematiğin alt dallarından biri de geometridir (Şahin, 2008). Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) (2000)’ne göre, geometri öğrencilerin gerekçelendirme ve akıl yürütme becerilerini geliştirdikleri matematik alanıdır. Geometri matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim ölçülerini konu edinen bir dalıdır (Baykul, 1998). Geometrinin uğraş alanı

şekiller ve cisimlerdir. Eşyaların birçoğu geometrik şekillerin bir araya gelmesinden meydana gelmektedir ve karmaşık gibi görünen cisimleri detaylı bir şekilde incelediğimizde içinde barındırdığı geometrik şekilleri fark edebiliriz. Bu durum eşyaya göze hoş gelen bir estetik kazandırmaktadır. Altun'a (2005) göre günlük hayatta karşımıza çıkan eşyaların ve nesnelerin birçoğu geometrik şekillerdir ve insan mesleğini yaparken geometrik cisimler ve şekiller kullanır. Benzer olarak bir duvarı boyarken ya da çerçeve yapma gibi günlük hayatta karşımıza çıkan pek çok problemin çözümünde geometri bir materyal olarak kullanılmaktadır (Altun, 2008; Pesen, 2003).

Geometrik şekillerin öğretimi erken çocukluk dönemindeki öğrencilerde yaşanan temel ve önemli sorunlardan biridir. Örneğin, geometrik örnekler aritmetik kavramların öğrenilmesi ve öğretilmesi için kullanılır. Dahası, özel ihtiyaçları olan çocuklar için geometri, algısal ve motor becerilerinin yanı sıra görsel farkındalık yeteneklerini güçlendirmek için zengin fırsatlar sunar (Schultz, Colarusso & Strawderman, 1989).

Çocuklarda geometrik düşüncenin gelişimine ilişkin Piaget ve Van Hiele yaklaşımları öne çıkmaktadır. Piaget, çocuklarda geometrik düşüncenin gelişiminin iki aşamada gerçekleştiğini ifade etmiştir. Piaget'e göre ilk aşamada çocuklar aşına oldukları şekilleri tanıyabilirler fakat bu durum Euclid (üçgen, kare, dikdörtgen) şekillerini kapsamaz. Bu dönemde çocuklar şekillerin açık mı yoksa kapalı mı olduğu gibi topolojik bilgileri edinip bu bilgiler ışığında şekilleri birbirinden ayırt edebilirler. Piaget'e göre (Piaget & Inhelder, 1967) ikinci aşamada çocuklar daire, kare, üçgen, dikdörtgen gibi Euclid şekillerini tanıyabilir ve birbirlerinden ayırtabilirler.

Diğer taraftan Van Hiele (1986) çocuklarda geometrik düşüncenin Piaget'in savunduğu gibi iki aşamada değil beş aşamada gerçekleştiğini iddia etmektedir. Van Hiele çocukların geometrik düşünce düzeylerinin tanımlamak için daha fazla seviyeye ihtiyaç olduğunu belirtmektedir. Van Hiele'e (1986) göre Piaget'in geometrik düşünce teorisi eğitimsel değil gelişimsel bir teori olmaktan öteye geçmemiştir. Piaget çocuklara bir geometrik düşünce seviyesinden diğerinde geçişlerde sağlanması gereken destek hakkında herhangi bir yorumda bulunmamıştır. Van Hiele'nin savunduğu yaklaşıma göre bir sonraki aşamaya geçmek bir önceki aşamada gösterilen başarıya bağlıdır. Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2012) geometrik tecrübenin Van Hiele modeli için çok önemli olduğunu savunmuştur.

Çocukların erken yaştaki geometrik düşünce gelişimi hakkında yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde (Clements ve Battista, 1992; Clements, Swaminathan, Anne & Hannibal, 1999; Hannibal & Clements, 2000) Van Hiele'e yönelik birkaç

eleştirilerin olduğu görülmektedir. Clements ve arkadaşlarına göre (1999), Van Hiele küçük çocukların değil büyük çocukların geometrik düşünce gelişimleri hakkında incelemelerde bulunmuştur. Van Hiele teorisinin ilk seviyesinin, okul öncesi çocukların geometrik şekiller anlayışını açıklamada yetersiz kaldığını savunmuşlardır. Okul öncesi seviyesindeki bazı çocuklar aynı kategoride olmayan şekilleri ayırt edememektedirler.

Öğrenciler, geometri öğrenimi ile birlikte erken yaşlardan itibaren çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye ve tanımaya başlarlar. Daha sonraki yaşlara doğru ise tümevarımlı ve tümdengelimli bir sisteme dâhil olup yüksek seviyede geometrik düşünme ile öğrenimlerine devam ederler. Geometriyi öğrenirken öğrencilerin Smith, Silver ve Stein'in (2005) de vurgulamış olduğu gibi hatalar yaptıkları ve birçok kavram yanlışına düştükleri görülmektedir. Geometri kazanımları öğretim programının tüm sınıf seviyelerinde yer almaktayken geometri ile ilgili temel kavramlar öğrencilere ilköğretimin üçüncü sınıfından itibaren verilmekte olup sonraki öğretim hayatlarında daha da karışık bir şekilde gösterilmektedir. Öğrenciler okulda geometrik kavramları hiyerarşik olarak öğrenirler, örneğin ilk önce üçgeni tanıyıp sonra elemanlarını ele alırlar daha sonra da dörtgeni tanıyıp, kareyi ele alırlar. Karenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğu ise daha sonra öğretilen bir konudur. Bireylerin çevresindeki geometrik şekilleri anlamalarında, uzamsal düşünmelerinde geometrik kavramlar oldukça etkilidir. Uzamsal düşünmenin kişinin nesnelere ait görüntüler üzerinde zihinsel oynamalar yapabilme yeteneği ile alakalı olduğu bilinmektedir. Genel olarak uzamsal düşünmenin matematiksel düşünme ile de olumlu yönde güçlü bir ilişki içinde olduğu araştırmacılar tarafından iddia edilmektedir (Presmeg, 2006). Uzamsal yeteneklerinin, özellikle matematik ve geometri başarısı başta olmak üzere diğer akademik başarılar ile de sıkı bir ilişkili için olduğu yapılan çalışmalar ile desteklenmektedir (Holzinger, Swineford, 1946). Genel zekâya ek olarak, genellikle matematiksel düşünmenin görsel algı ve uzamsal yetenek ile alakalı becerilerin de öğrencilerde var olması gerektiği düşünülmektedir (Hegarty ve Waller, 2005). Uzamsal yeteneklerin matematiksel düşünmenin gelişiminde önemli bir rol oynadığı, birçok araştırmacı tarafından desteklenmektedir (Presmeg, 2006). Kısaca sezgisel olarak, uzamsal düşünmede yaşanan bir gelişmenin matematiksel düşünmenin de gelişmesine uygun bir zemin hazırlayacağı söylenebilir. Bu konudaki alan yazında çelişen bulgular olmakla beraber bazı araştırmalar (Ben-Chaim, Lappan, Houang, 1988; Lord, 1985; Burnett & Lane, 1980, akt. Olkun, S., & Altun, A. (2003) uzamsal düşünmenin uygun materyal ve ders içi etkinlikler ile geliştirilebileceğini iddia etmektedirler. Bu materyal ve etkinlikler genellikle iki ve üç boyutlu nesneler ve bunların resimleri ile oynamayı, ölçmeyi, bir takım problemler çözmeyi, farklı yapılar oluşturmayı