

162136

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

**İLKÖĞRETİMDE AKTİF ÖĞRENME MODELİ  
İLE GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN BAŞARIYA,  
KALICILIĞA, TUTUMA VE  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYİNE ETKİSİ**

**Hasan Hüseyin AKSU**

**İzmir**

**2005**

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI  
DOKTORA TEZİ

İLKÖĞRETİMDE AKTİF ÖĞRENME MODELİ  
İLE GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN BAŞARIYA,  
KALICILIĞA, TUTUMA VE  
GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYİNE ETKİSİ

162136

Hasan Hüseyin AKSU

Danışman

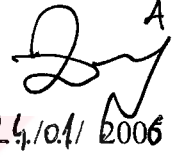
Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN

İzmir

2005

## YEMİN

Doktora tezi olarak sunduğum “ İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi” adlı çalışmanın tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.



24/01/2006

Adı SOYADI

Hasan Hüseyin AKSU

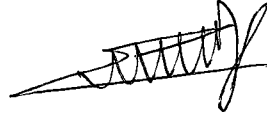
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne**

**İşbu alışma, j¼rimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf  
ğretmenliği Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.**

**Başkan (Danışman): Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN**



**¼ye: Prof. Dr. şuur NİZAMOğLU**



**¼ye: Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER**



**¼ye: Yrd. Doç. Dr. S¼ha YILMAZ**



**¼ye: Yrd. Doç. Dr. Emin ÖZYILMAZ**



**Onay:**

**Yukarıda imzaların, adı geçen ğretim ¼yelerine ait olduğunu  
onaylıyorum.**

**22. 12. 2005**



**Prof. Dr. Sedef GİDENER**

**Enstit¼ M¼d¼r¼**

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın uygulanmasında ve yürütülmesinde bana okulun tüm imkânlarını sunan başta Buca İlköğretim Okulu Müdürü'ne, müdür yardımcılara, uygulama hakkında görüşlerini aldığım öğretmenlere ve çalışmama katılan dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerine teşekkür ederim.

Araştırma süresince yardım severlikleriyle her zaman destek veren oda arkadaşlarıma, ilköğretim araştırma görevlisi arkadaşlarıma, ders ve tez döneminde daima beraber olduğum can dostum Araş. Gör. Hakan UŞAKLI'ya, İngilizce özeti kontrol eden İngilizce Öğretmeni Hülya UŞAKLI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmanın her aşamasında olumlu görüşleri ile yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Neş'e BAŞER'e, olumlu eleştirileri ile beni cesaretlendiren Prof. Dr. Şuur NİZAMOĞLU'na, öneri ve katkılarını aldığım Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ'a, Yrd. Doç. Dr. Oğuz SERİN'e ve tez çalışması süresince bilgilerini benimle paylaşan, destek ve katkılarını esirgemeyen, bana düşünceleriyle yol gösteren ve motive eden danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Cenk KEŞAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında beni destekleyen, tezin yazım ve düzeltme çalışmalarında bana yardım eden, manevi desteğini hiç esirgemeyen eşim Arife AKSU'ya, tezimi yazarken dünyaya gelen ve bana büyük bir moral kaynağı olan biricik kızım Fatmanur AKSU'ya da sonsuz teşekkürler...

**Hasan Hüseyin AKSU**

## İÇİNDEKİLER

Teşekkür.....	i
İçindekiler.....	ii
Tablo listesi.....	vii
Şekiller listesi.....	ix
Özet .....	x
Abstract .....	xii

## İÇİNDEKİLER

<b>BÖLÜM I.....</b>	<b>1</b>
<b>GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>    Problem Durumu.....</b>	<b>1</b>
<b>        Matematik ve Matematik Öğretimi.....</b>	<b>1</b>
<b>        Tutum .....</b>	<b>7</b>
<b>            Tutumun Ölçülmesi .....</b>	<b>8</b>
<b>    Aktif Öğrenme.....</b>	<b>9</b>
<b>        Aktif Öğrenmenin Etkililiği .....</b>	<b>11</b>
<b>        Aktif Öğrenme ve Öğretmen.....</b>	<b>12</b>
<b>        Aktif Öğrenme ve Öğrenci .....</b>	<b>13</b>
<b>        Aktif Öğrenme ve Sınıf Düzeni .....</b>	<b>14</b>
<b>        Aktif Öğrenmenin Uygulamasında Karşılaşılan Engeller</b>	<b>18</b>
<b>        Aktif Öğrenme Teknikleri.....</b>	<b>19</b>
<b>            Buluş Yoluyla Öğrenme Tekniği .....</b>	<b>19</b>

<b>Buluş Yoluyla Öğrenmenin Uygulanması.....</b>	<b>23</b>
<b>Buluş Yoluyla Öğrenmede Aşağıdaki İlkelerle</b>	
<b>Uyulmalıdır.....</b>	<b>24</b>
<b>Buluş Yoluyla Öğrenme ile Matematik Öğretimi .....</b>	<b>25</b>
<b>Geometri Öğretimi.....</b>	<b>26</b>
<b>Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri.....</b>	<b>27</b>
<b>1. Düzey: Görsel Dönem .....</b>	<b>28</b>
<b>2. Düzey: Analitik Dönem .....</b>	<b>29</b>
<b>3. Düzey: Matematiksel Olmayan Sonuç Çıkarma</b>	
<b>Dönemi .....</b>	<b>30</b>
<b>4. Düzey: Çıkarım .....</b>	<b>30</b>
<b>5. Düzey: En Üst Dönem.....</b>	<b>30</b>
<b>1. Görüş Becerileri .....</b>	<b>31</b>
<b>2. Söz Becerileri.....</b>	<b>31</b>
<b>3. Çizim Becerileri.....</b>	<b>32</b>
<b>4. Mantık Becerileri .....</b>	<b>32</b>
<b>5. Uygulama Becerileri .....</b>	<b>32</b>
<b>Başarı Testinin Planlanması ve Hazırlanması.....</b>	<b>33</b>
<b>1. Testin kullanılacağı amacın saptanması .....</b>	<b>33</b>
<b>2. Testte bulunacak soru sayısı kararlaştırılması.....</b>	<b>33</b>
<b>3. Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi</b>	
<b>içerilik içinde ölçüleceği belirtilmesi .....</b>	<b>33</b>

4. Kullanılacak soru tipinin belirlenmesi.....	34
5. Testin gücölülüğü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımının belirlenmesi.....	34
6. Puanlama işleminin yapılması .....	34
<b>Madde Analizi .....</b>	<b>35</b>
<b>Madde seçimi .....</b>	<b>36</b>
<b>Bir Ölçme Aracında Bulunması İstenilen Nitelikler.....</b>	<b>37</b>
<b>Geçerlilik.....</b>	<b>37</b>
1. Kapsam geçerliliği.....	37
2. Yordama (tahmin) geçerliliği.....	38
3. Yapı Geçerliliği.....	39
4. Görünüş geçerliliği.....	39
<b>Güvenirlik.....</b>	<b>39</b>
1. Bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi.....	40
2. Paralel test yöntemi.....	41
3. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi .....	41
4. Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleri .....	42
<b>Tutum Ölçeği.....</b>	<b>42</b>
<b>Faktör Analizi.....</b>	<b>43</b>
<b>Nitel Araştırma.....</b>	<b>43</b>



<b>Nitel Verilerin Analizi.....</b>	<b>45</b>
<b>Araştırmanın Önemi ve Amacı.....</b>	<b>47</b>
<b>Problem Cümlesi.....</b>	<b>50</b>
<b>Alt Problemler.....</b>	<b>50</b>
<b>Sayıtlılar.....</b>	<b>52</b>
<b>Sınırlılıklar.....</b>	<b>52</b>
<b>Tanımlar.....</b>	<b>53</b>
<b>Kısaltmalar.....</b>	<b>54</b>
<b>BÖLÜM II.....</b>	<b>55</b>
<b>İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>55</b>
<b>Aktif Öğrenme Modeliyle ilgili Yayın ve Araştırmalar.....</b>	<b>55</b>
<b>Matematik Dersine Yönelik Tutumla İlgili Yayın ve Araştırmalar.....</b>	<b>61</b>
<b>Geometrik Gelişim Düzeyi İle İlgili Araştırmalar.....</b>	<b>65</b>
<b>BÖLÜM III.....</b>	<b>75</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>75</b>
<b>Araştırma Modeli.....</b>	<b>75</b>
<b>Evren ve Örneklem.....</b>	<b>77</b>
<b>Veri Toplama Araçları.....</b>	<b>78</b>
<b>Matematik Başarı Testi.....</b>	<b>78</b>
<b>Van Hiele geometri testi.....</b>	<b>87</b>

Öğrenci Görüşleri .....	88
Öğretmen Görüşleri.....	89
Nitel Verilerin Analizi.....	89
İşlem Yolu .....	90
Denel İşlemler .....	91
<b>BÖLÜM IV .....</b>	<b>96</b>
<b>BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>96</b>
<b>Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri.....</b>	<b>96</b>
<b>Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Matematiğe Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri.....</b>	<b>106</b>
<b>Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin VHGD Düzeyleri Üzerindeki Etkileri.....</b>	<b>116</b>
<b>Deney gruplarındaki öğrencilerin Aktif Öğrenme Uygulamaları Hakkındaki Görüşleri.....</b>	<b>125</b>
<b>Sınıf öğretmenlerinin uygulamadan önce ve sonra geometri ünitesinin işlenmesi hakkındaki görüşleri .....</b>	<b>133</b>
<b>BÖLÜM V.....</b>	<b>146</b>
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>146</b>
<b>Sonuçlar ve Tartışma.....</b>	<b>146</b>
<b>Öneriler.....</b>	<b>152</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>154</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>166</b>

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1 Geleneksel ve Aktif Sınıfların Karşılaştırılması.....</b>	<b>16</b>
<b>Tablo 2 Deney Modeli.....</b>	<b>76</b>
<b>Tablo 3 Deney ve Kontrol Grubundaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları.....</b>	<b>77</b>
<b>Tablo 4 5. Sınıf Belirtke Tablosu.....</b>	<b>79</b>
<b>Tablo 5 4. Sınıf Belirtke Tablosu.....</b>	<b>79</b>
<b>Tablo 6 Dördüncü ve Beşinci Sınıflar İçin Maddenin Güçlük Derecesi ve Maddenin Ayırt Etme Gücü Değerleri.....</b>	<b>81</b>
<b>Tablo 7 Dördüncü ve Beşinci Sınıflar İçin Maddenin Ayırt Etme Gücüne Göre Dağılımı.....</b>	<b>82</b>
<b>Tablo 8 Dördüncü ve Beşinci Sınıflara Ait Maddelerin Hedeflere Göre Dağılımı.....</b>	<b>83</b>
<b>Tablo 9 Uygulamada Kullanılacak Tutum Ölçeği Maddelerinin Öz Değerleri.....</b>	<b>86</b>
<b>Tablo 10 Ölçme Maddelerinin Faktörlere Göre Dağılımı.....</b>	<b>87</b>
<b>Tablo 11 Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....</b>	<b>97</b>
<b>Tablo 12 Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Son-Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....</b>	<b>98</b>
<b>Tablo 13 Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....</b>	<b>99</b>
<b>Tablo 14 Deney Gruplarının Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>100</b>
<b>Tablo 15 Deney Gruplarının Son-Test, Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>101</b>
<b>Tablo 16 Kontrol Gruplarının Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>101</b>
<b>Tablo 17 Kontrol Gruplarının Son Test-Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>102</b>
<b>Tablo 18 Deney Gruplarının Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının ANOVA Sonuçları .....</b>	<b>103</b>
<b>Tablo 19 Kontrol Gruplarının Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının ANOVA Sonuçları.....</b>	<b>104</b>
<b>Tablo 20 Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>106</b>

<b>Tablo 21 Deney ve Kontrol Gruplarının Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>107</b>
<b>Tablo 22. Deney Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>108</b>
<b>Tablo 23 Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>110</b>
<b>Tablo 24 Toplam Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>111</b>
<b>Tablo 25 Toplam Deney ve Kontrol Gruplarının Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>112</b>
<b>Tablo 26 Toplam Deney Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>113</b>
<b>Tablo 27 Toplam Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması.....</b>	<b>114</b>
<b>Tablo 28 4. Sınıf Deney ve Kontrol Grubunun VHGD Düzeyleri.....</b>	<b>116</b>
<b>Tablo 29 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubunun VHGD Düzeyleri.....</b>	<b>118</b>
<b>Tablo 30 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması.....</b>	<b>119</b>
<b>Tablo 31 Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön-Test ve Son-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması.....</b>	<b>120</b>
<b>Tablo 32 Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön-Test ve Son-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması.....</b>	<b>122</b>
<b>Tablo 33 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması.....</b>	<b>123</b>
<b>Tablo 34 Aktif Öğrenme ile Geleneksel Öğretim Yöntemleri Arasındaki Farklılıklar.</b>	<b>126</b>
<b>Tablo 35 Aktif Öğrenme Uygulamalarında Arkadaşlık İlişkileri Arasındaki Değişiklikler.....</b>	<b>127</b>
<b>Tablo 36 Aktif Öğrenmenin Öğrenci Üzerindeki Etkileri.....</b>	<b>128</b>
<b>Tablo 37 Aktif Öğrenme Uygulamalarında Öğrencilerdeki Davranış Değişiklikleri.....</b>	<b>129</b>
<b>Tablo 38 Öğrencilerin Aktif Öğrenme Yönteminin Etkili Olduğuna İlişkin Görüşleri.</b>	<b>130</b>
<b>Tablo 39 Öğrencilerin Aktif Öğrenme Yönteminin İstenmesinin Nedenleri.....</b>	<b>131</b>
<b>Tablo 40 Öğretmenlerin “Geometri Dersini Öğretmek İçin Neler Yaparsınız?” Sorusuna İlişkin Ön ve Son Ölçüm Frekans ve Yüzde Değerleri.....</b>	<b>134</b>

<b>Tablo 41 Öğretmenlerin “Geometri Dersinde Hangi Yöntem ve Teknikleri Kullanmayı Düşünüyorsunuz? Neden?” Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri.....</b>	<b>136</b>
<b>Tablo 42 Öğretmenlerin “Sizce Daha Etkili Bir Öğretmen Olmak İçin Hangi Becerilerinizi Daha Da Geliştirmeye İhtiyacınız Olabilir?”Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri.....</b>	<b>138</b>
<b>Tablo 43 Öğretmenlerin “Mesleğinizde Daha Profesyonel Olmak İçin Öğretmenliğiniz Süresince Neler Yapıyorsunuz?”Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri.....</b>	<b>140</b>
<b>Tablo 44 Öğretmenlerin “Sizi Ders Süresince En Çok Endişelendiren Durumlar Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Ön ve Son Ölçüm Frekans ve Yüzde Değerleri...42</b>	<b>42</b>
<b>Tablo 45 Öğretmenlerin “Geometrik Kavramları Öğretirken Ne Tür Etkinlikler Yaparsınız? Yaparken Nelere Dikkat Edersiniz?” Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri.....</b>	<b>144</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1 Grupların Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına Göre Dağılımı.....</b>	<b>105</b>
<b>Şekil 2 Grupların Ön-Test ve Son-Test Tutum Toplam Puanlarına Göre Dağılımı.....</b>	<b>115</b>
<b>Şekil 3 Grupların Ön-Test ve Son-Test VHGD Düzeylerine Göre Dağılımı.....</b>	<b>124</b>

## ÖZET

### İLKÖĞRETİMDE AKTİF ÖĞRENME MODELİ İLE GEOMETRİ ÖĞRETİMİNİN BAŞARIYA, KALICILIĞA, TUTUMA VE GEOMETRİK DÜŞÜNME DÜZEYİNE ETKİSİ

Günümüzde uygulama alanlarının genişliği ile matematik, tüm bilimler için vazgeçilmez bir kaynak olarak kullanılmaktadır. Matematiğin bu denli geniş uygulama alanı olması öğretim biçimlerini de etkileyerek matematik eğitimi alanının doğmasını sağlamıştır. Her ülkede her düzeydeki eğitim kurumunda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiş ve bir ulusun eğitim programında matematiğe ayrılan yer, o ulusun kendi dilini öğretmek için ayrılan yere eşdeğerdir kanısına varılmıştır (Çoban, 2002). Matematik eğitimi uygulamalarında öğrencilerin yaparak-yaşayarak ve zihinsel becerilerini kullanarak bilgiye ulaşmalarına yardımcı olacak öğretim ortamlarının hazırlanması ve öğrenci merkezli bir öğretimin yapılması önerilmektedir. İlköğretimde bu alanda çok az sayıda çalışma yapılmıştır.

Bu araştırmanın amacı, ilköğretimde aktif öğrenmenin ve geleneksel öğretimin öğrencilerin geometri başarıları, kalıcılığı, matematiğe karşı tutumu ve geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkilerini incelemektir.

Araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney gruplarında aktif öğrenme yöntemi, kontrol gruplarında ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, 2004-2005 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Buca ilçesine bağlı Buca ilköğretim okulunda okuyan 4. sınıfta 93 öğrenci, 5. sınıfta 106 öğrenci olmak üzere, toplam 199 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımları benimsenmiştir. Araştırma verileri, Matematik başarı testi, Matematiğe karşı tutum ölçeği ve Van Hiele geometri testi ile toplanmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılarak sınıf öğretmenlerinin ve öğrencilerin geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşlerine dair veriler de toplanmıştır.

Araştırmanın nicel verilerin analizinde Aritmetik Ortalama, Standart Sapma, Varyans analizi, t-Testi ve Kay-kare ( $\chi^2$ ) testi kullanılmıştır. Görüşme kayıtları ise belirlenen kategorilere kodlanıp, frekans ve yüzdeleri hesaplanarak çözümlenmiştir.

Bu araştırma sonucunda;

1. Aktif öğrenme yönteminin geometri dersinde öğrenci başarısını arttırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu,
2. Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin uygulandığı deney grubunda kalıcılık düzeyinin, kontrol grubuna oranla daha fazla olduğu,
3. Aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını olumlu yönde arttırmada etkili olduğu,
4. Aktif öğrenme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu,
5. Öğrenciler aktif öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha etkin hale getirdiğini, işbirliğini, grupla çalışmayı, paylaşmayı öğrendiklerini ve arkadaşlarını daha yakından tanıma olanağı elde ettiklerini ifade ettiği,
6. Öğretmenlerin uygulama sürecindeki aktif öğrenme yöntem ve tekniğini gördükten sonra görüşlerinde değişmeler olduğu ve bu değişimin aktif öğrenme lehine olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İlköğretim, Aktif Öğrenme, Geleneksel Öğretim, Matematik Başarısı, Geometrik Düşünme Düzeyleri, Tutum

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF GEOMETRY TEACHING WITH ACTIVE LEARNING MODEL ON SUCCESS, PERMANENCE, ATTITUDE AND GEOMETRIC THINKING LEVEL IN ELEMENTARY EDUCATION**

Today mathematics is a necessary source for all science due to its wide application areas. As mathematics has wide application, it has provided mathematic education field by affecting teaching styles. It is indisputable that mathematics is very important for all countries' all levels of education so for a nation the proportion of mathematics program is as equal as that nation's native language education program. It is suggested that there should be an environment where student make-live and use cognitive skills and student centered teaching in order to they reach information. There is insufficient study about this field in elementary education.

The aim of this study is to examine the effects of geometry teaching with active learning models on success, permanence, attitude and geometric thinking level in elementary education.

Research was conducted with control group and experiment group and pretest and posttest was given to this groups. Active learning model has used in experimental group and in control group the traditional model has used. 93 fourth grade and 106 fifth grade students from Buca İlköğretim Okulu in Buca center province in İzmir in 2004-2005 academic school year enrolled in this research. Both qualitative and quantitative research approaches have been admitted. The data of the research has been gathered by mathematics success test, the scale of attitude towards mathematics, the geometry test of Van Hiele. In addition to this the data about teachers and students ideas about this geometric learning model by using semi structured interview form.



Arithmetic mean, standard deviation, analyses of variance, t test and k square test were used in the analyses of the data. The interview records were coded by calculated frequency and percentage after coded.

At the end of this research

1. Active teaching model in geometry lesson is more effective than traditional teaching method in increasing student success.
2. The permanence level in experiment group in which active learning methods and techniques were practiced is higher than in control group.
3. The geometry lesson in which the teacher has used active learning technique helps the students' attitudes towards mathematics positively.
4. There is a significant difference in terms of student's geometric thinking level between experiment group which was educated with active learning techniques and control group which was educated according to traditional techniques.
5. The students have positive ideas towards active learning in geometry lesson.
6. The teachers' ideas have changed after teaching active learning techniques and methods and this change has been in favour of active learning.

**Key Words:** Elementary School, Active Learning, Traditional Teaching, Mathematic Achievement, Geometric Thinking Level, Attitude

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, amaç ve önem, problem cümlesi, alt problemler, sayıtlar, sınırlılıklar, tanımlar ve kısaltmaların yanı sıra matematik öğretimi, tutum, aktif öğrenme, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ve buluş yoluyla öğrenme tekniği açıklanmıştır.

### Problem Durumu

Bu bölümde matematik öğretimi, tutum, aktif öğrenme, buluş yoluyla öğrenme tekniği ve Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri hakkında bilgi verilmiştir.

### Matematik ve Matematik Öğretimi

Eğitim bir bilim olarak, çeşitli bilimlerden faydalanır. Bunlar içerisinde matematiğin özel bir yeri vardır. Çünkü matematik, dil, din, ırk ve ulus farkı tanımadan uygarlıktan uygarlığa zenginleşerek gelen sağlam, kullanışlı ve evrensel bir dildir (Karaçay, 1985: 15).

Matematik, yeni bilgilerin açıklanması, denetlenmesi ve sonraki nesillere aktarılmasında güvenilir bir araçtır. İnsan, toplum ve teknoloji için vazgeçilmez değerdedir (Güven, 1990; Yalçın, 1997: s. 2'deki alıntı).

Matematiğin ansiklopedik tanımı, “Düşüncenin tümdengelimli bir işletim yolu ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunların arasında kurulan ilişkileri inceleyen bilimler grubuna verilen genel ad” olarak tanımlanmıştır (Altun, 2002: 1).

Matematik; biçim, sayı ve kümelerin yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri inceleyen bilimdir (MEB, 1982: 5).

Matematik;

1. Günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru, ölçme ve çizmedir.
2. Bazı sembolleri kullanan bir dildir.
3. Dünyayı anlamamıza ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede baş vurduğumuz bir yardımcıdır (Baykul, 1999: 36).

Matematik, çevremizde bulunan ve deneyimlerimize girmiş olan olguları organize etme ve açıklama girişimlerinin bir ürünüdür.

Matematik, bireyin çevresindekileri sıralama, organize ve kontrol etmede kullandığı eylemlerin özellikleri ile ilgilenir şeklinde ifade edilmektedir.

Matematik öğrenmek demek, öğrenciye kendi kişisel düşüncelerinin ve ilişkilerinin yaratılmasında zihni özgürlüğünün farkına varılmasına yardımcı olmak demektir. Bu, onları böyle bir tutum geliştirmeye ve bu tutumu, evrenle diyalogunda aklın gücünü artırmaya yönelik bir insan zenginliği olarak düşünmeye yöneltmek, buna istekli hale getirmek demektir (Busbridge ve Özçelik, 1997).

Baykul ve Aşkar (1987) insanların matematiği nasıl gördükleri ve onun ne olduğu konusundaki düşüncelerini beş grupta toplamışlardır:

- Matematik, günlük yaşamdaki problemleri çözmeye başvuru sayma, hesaplama, ölçme ve çözüme işlemidir.
- Matematik, bazı sembolleri kullanan bir dildir.
- Matematik, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren mantıksal bir sistemdir.

- Matematik, dünyayı anlamada ve yaşanan çevreyi geliştirmede kullanılan bir araçtır.
- Matematik, sadece yukarıdakilerin biri değil, bunların tümüdür. Matematik, bugün ardışık genelleme ve soyutlamalar süreci olarak geliştirilen yapılarla (düşüncelerle) bağıntılardan oluşan bir sistem olarak görülmektedir.

Bütün bunlardan da anlaşılacağı gibi, matematiğin iç içe olduğu alanlar sınırlandırılmaz. Kişiyi günlük yaşamında etkileyen olgulardan başlayıp, evrenin yapısına kadar giden her alanda matematik vardır. (Baykul ve Aşkar, 1987:2)

Matematiğin ne olduğu sorusuna, matematiğin özelliklerine bakarak cevap verebiliriz. Buna göre matematik; bir disiplin, bilgi alanı, iletişim aracı, bir düşünce biçimi, mantıksal bir sistemdir. Ayrıca, matematik ardışık ve yığılmalıdır, birbiri üzerine kurulur (Aksu, 1985:2).

Matematik yeni bilgilerin elde edilmesi, elde edilen bilgilerin açıklanması, denetlenmesi ve sonraki nesillere aktarılmasında güvenilir bir araçtır. İnsan için, toplum için, teknoloji için vazgeçilmez değerdedir (Güven, 1990: 40).

Bugün matematik, toplumun her alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Sayıları okuyabilme, alışveriş yapabilme gibi güncel durumlardan tıp, ekonomi, askerlik gibi her meslekte matematik gerekmektedir. Buna göre, matematik ve matematik öğretimi, gelişen dünyamızda olmazsa olmaz bir ihtiyaç olmuştur

Her ülkede, her düzeydeki okulda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir gerçektir. Hatta bir ulusun eğitim planında matematiğe ayrılan yer o ulusun kendi dilini öğrenmek için ayrılan yere eşdeğerdir. Bundan da öte öğrencilerin matematikteki başarı düzeyinin, öteki derslerde gösterdikleri başarıdan daha öte belirleyici rol oynadığı kanısı, toplumun her kesiminde yaygındır. Buna göre, aktif öğrenmenin uygulandığı okullardaki öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının araştırıldığı bu çalışma, diğer derslere de ışık tutabilir.

Matematik öğretiminin gerekçeleri; evrensel bir iletişim aracı olması, ileri düzeyde öğrenim için gerekli olması, matematiğe özel yeteneği olanlara ve matematiği bir zevk aracı olarak görenlere gerekli bilgi ve becerilerin kazandırılması, mantıksal düşünmenin ve evrensel doğruları bulmanın bir aracı olması, biçiminde özetlenebilir.

Baykul (1999), Van De Wella'nın "nasıl bir matematik öğretimi?" sorusuna verdiği cevabı üç madde altında toplamaktadır:

- Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları (conceptual knowledge of mathematics) öğrenmelerine,
- Matematikle ilgili işlemleri (procedural knowledge of mathematics) anlamalarına,
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları (connections of between conceptual and procedural knowledge) kurmalarına yardımcı olmak.

İlişkisel anlama olarak adlandırılan bu üç amaç, matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma, matematikteki işlemlerin metotlarını anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntıları veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul, 1999: 40).

Gerçekte matematik için tek amaç gösterilemez. Ancak, matematikte temel amaç, insanlarda doğuştan var olan düşünebilme kabiliyetini geliştirmektir. Bu gelişmeyi sağlamak için, insana önceden bazı ön bilgiler kazandırmak gerekir. Matematik, karşılaşacağımız olayları ve problemleri inceleme, araştırma ve karşılaştırmalar yaparak, her konuda mantıklı düşünmeyi ve doğruyu bulmamızı sağlar.

Matematik öğretiminden beklenen amaçlardan biri de insanda davranış ve doğru düşünme yetenekleri oluşturmaktır. Bunları sağlayacak en önemli araç ise matematiğin eğitimidir.

Matematik dersi çoğu zaman öğrencilerin korkulu rüyası olmuştur. Bunun sonucu olarak da sevilmeyen bir ders durumuna gelmiştir. Bu durum günümüzde halen devam etmektedir. Oysa öğrenci, matematiğin günlük yaşamdaki yerini ve önemini anlarsa, matematiği öğrenmesi, sevmesi ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmesi daha kolay olacaktır.

Matematik, insanda pratik düşünme, pratik yaşama, yaratıcılık gibi kavramları geliştirerek, insanın pratik ve üstün bir zekaya sahip olmasını sağlar (Göker, 1997: 23-24).

Matematik eğitimi sağlanırken aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:

1. Matematik faydalıdır; içinde yaşadığımız dünyayı anlamamıza ve onun üzerinde kontrol gücü kazanmamıza yardım eder.
2. Matematik zevklidir; keşfedebilecek ilginç örüntüler ve ilişkiler içerir.
3. Matematiğin farklı ve kendisine has bir kapsamı vardır; özellikle sayılar ve uzayın özellikleri ve bunların uygulamaları ile ilgilenir.
4. Matematiksel etkinlik; problem kurma ve problem çözme, sınıflama sıralama, genelleme ve ispat, sembol uygulamaları ile ilgilenir (Busbridge ve Özçelik, 1997).

Okul programlarında matematik öğretiminin amacı kısaca, “düşünmeyi ve akıl yürütmeyi geliştirme” olarak ele alınır. Bugünkü matematik görüşün erişmek istediği en önemli amaçlardan biri, bireye hayatta karşılaşabileceği problemleri çözmeye yardımcı olabilecek bir düşünce yolu ve becerisi kazandırmaktır. Matematiksel düşünce bir bakıma bilimsel düşünme demektir. Aralarında son derece sıkı bir bağıntı vardır.

İnsanın içinde yaşadığı topluma ekonomik, sosyal, kültürel, bilimsel bakımdan uyum sağlayabilen ve kendisine de yararlı olabilen bir fert olarak yetişebilmesi için gerekli olan bir takım hedefler vardır. Bunları özetle şöyle sıralamak mümkündür:

- Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilme.
- Matematiğin önemini kavrayabilme.
- Varlıklar arasındaki temel ilişkileri kavrayabilme.
- Zihinden hesaplamalar yapabilme.
- Dört işlemi (toplama, çıkarma, çarpma ve bölme) yapabilme.
- Problem çözebilme.
- Problem kurabilme.
- Çalışmalarda ölçü, grafik, plan, çizelge ve cetvelden yararlanabilme.
- Temel işlemleri (yüzde, faiz, iskonto vb.) yapabilme.
- Zaman, yer ve sayılar arasındaki ilişkiler hakkında açık ve kesin fikirler kazanabilme.
- Matematik dersinde edinilen bilgi ve becerileri diğer derslerde kullanabilme.
- Geometrik şekiller arasındaki ilişkileri kavrayabilme.
- Geometrik şekillerin alan ve hacimlerini hesaplayabilme.
- Çevredeki eşyaların şekilleri ile kullanımları arasındaki ilişkileri kavrayabilme.
- Basit cebirsel işlemleri yapabilme.
- Birinci dereceden bir ve iki bilinmeyenli denklem sistemlerini kullanarak problem çözebilme.
- Trigonometri hesaplarını yapabilme.
- İstatistik bilgilerini kullanarak grafik çizebilme.
- Permütasyon ve olasılıkla ilgili hesaplamalar yapabilme.
- Tüme varım ve tümden gelim yöntemleriyle düşünerek çözümlenmeler yapabilme.
- Bilimsel yöntemin ilkelerini problem çözmede kullanabilme.
- Çalışmalarda; düzenli, dikkatli, sabırlı olabilme.
- Araştırmacı, tarafsız, ön yargısız, yerinde karar verebilen, açık fikirli ve bilginin yayılmasının gerekliliğine inanan bir kişiliğe sahip olabilme.
- Yaratıcı ve eleştirel düşünebilme.
- Karşılaştığı problemleri çözebilecek yöntemler geliştirebilme.
- Estetik duygular geliştirebilme (Güteryüz, 2002: 80).

Bu amaçların gerçekleştirilebilmesi öğrencilerde kalıcı öğrenmelerin meydana gelmesiyle mümkündür.

### **Tutum**

İnsanlar, yaşamları boyunca karşılaştıkları çeşitli durumlarla etkileşim içinde bulunmaktadır. Bu etkileşim sonucu kişide oluşan kalıcı davranış değişimleri, “öğrenme” olarak tanımlanmaktadır. Öğrenme yoluyla insanlar, bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanmaktadır (Fidan, 1986: 3).

Tutum ve davranışın tanımı, çalışılan alan ve deneğe göre değişmesine rağmen, genelde bir kimsenin ele alınan bir nesneye, bir duruma veya olaya karşı olan olumlu veya olumsuz tavrı olarak kabul edilir (Doğan, 1998). Petty & Cacioppo (1986) tutum ve davranışın daha kapsamlı bir tanımını şöyle yapmıştır.

"Tutum ve davranış kişilerin kendisi, başkaları veya başka nesnelere, olaylar veya sorunlar hakkındaki genel değerlendirmelerdir. Bu genel değerlendirmeler birçok davranış, duygusal ve bilişsel temellere dayanır ve bunlardaki gelişim, değişim ve oluşumları etkiler" (Doğan, 1998:1).

Tutum, psikolojik bir objeye yönelen olumlu veya olumsuz bir yoğunluk sıralaması ve derecelemesidir (Thurstone, 1967: 15).

Tutum, bireyin yaşantı ve deneyimleri sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Allport, 1967; Tavşancıl, 2002: s. 65'deki alıntı).

Tutum, bir duruma, insana, eşyaya karşı belli bir tarzda tepki göstermeye hazır olma, somut bir objeye ya da soyut bir kavrama ilişkin, ona karşı ya da ondan yana olma biçiminde betimlenmektedir ve kişinin belli bir konuya anlayış ile duygularının göstergesi olan ve onu olumlu ya da olumsuz bir davranış göstermeye güdüleyen bir özellik olarak tanımlanmaktadır (Küçükahmet, 1977; Rıza, 1979; Turgut, 1977; Güler, 1997: s. 11'deki alıntı).



Bloom (1995), öğrencinin tutumları, ilgileri ve öğrencinin kendi hakkındaki bilgilerinin bileşkesi, duyuşsal giriş özelliklerini belirler. Bloom, bu yönden öğrencinin derse ve okula karşı tutumunu, akademik benlik kavramını ve ilgilerin yarattığı durumlarını duyuşsal giriş özellikleri olarak tanımlamakta ve bu özelliklerin özellikle öğrenme işine katılma yönünden önemine işaret etmektedir (Baykul, 1999: 46).

Öğrencinin öğrenmeye ilişkin duyuşsal giriş özellikleri, okuldaki başarısını ve daha sonra karşılaşacağı öğretim durumları karşısındaki tutumunu da etkiler. Bir dersteki başarı ve başarısızlık, öğrencinin o derse karşı sahip olduğu duygunun niteliğini değiştirebilir. Birbiri üzerine biriken başarı ve başarısızlıklar da öğrencinin akademik benlik kavramlarının gelişmesinde çok etkili bir rol oynamaktadır. Bloom (1995), öğrenme başarısındaki değişkenliğin yaklaşık dörtte birinin duyuşsal özelliklerden kaynaklandığını ortaya koymaktadır (Baykul, 1999: 46).

Matematik derslerinde öğrenciler, genellikle hata yaparım düşüncesiyle matematik etkinliklerinden uzak durmaktadır. Bu öğrenciler çoğunlukla matematik dersine karşı ilgisiz kalıp, onu sevmemektedirler. Dolayısıyla, sınıflarındaki matematiksel etkinlikler arttıkça öğrenciler olumsuz tutum geliştirmektedir. Burada öğretmene ve aileye büyük görevler düşmektedir. Matematik başarısının yükselmesi, ancak bu olumsuz tutumun yıkılmasıyla mümkündür.

Matematik eğitiminin en önemli unsurlarından biri olan matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek için öğrencilere matematiğin günlük hayattaki önemi kavratılarak sevdirmek, öğretmenlerin ve ailelerin görevlerinden biri olmalıdır.

### **Tutumun Ölçülmesi**

Tutum doğrudan ölçülemediği için ancak dolaylı olarak davranışlar yoluyla belirlenebilmektedir. Bu ölçümde genellikle kullanılan davranışlar sorulara cevap verme ya da düşünceleri belirtme biçimindeki sözel tepkilerdir (Kağıtçıbaşı, 1979; Güler, 1997: s. 13'deki alıntı).

Matematik dersinde genellikle başarıları düşük olan öğrenciler bu derse karşı olumsuz tutum göstermektedirler. Bunun sebepleri arasında, matematik öğretmenin de bu derse karşı olumsuz tutum sergilemesinin de rolü büyüktür.

Köksal ve Ersoy (1991) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, tutumların ölçülmesinde gözlem tekniklerinin yanı sıra çeşitli ölçekleme yöntemleri de kullanılmaktadır. Geliştirilen çeşitli ölçeklerden yararlanarak tutum, öğrenme ve diğer değişkenler arasındaki ilişkiler, tüm ayrıntılarıyla incelenmekte, özellikle öğrencilerin tutumlarının olumlu gelişmesine katkı sağlayan etmenler araştırılmaktadır (Güler, 1997: s. 14'deki alıntı).

Sönmez (1997) tutumun da kaygı gibi duyuşsal alanın boyutlarından biri olduğunu belirtmiştir. Kişi belli nesne ya da olgulara karşı sürekli ilgi gösterebilir. Onlara karşı güdülenmişliği yüksek olabilir. Bazı nesne ya da olgulara karşı kararlı bir tutum vardır ve bu kararlı tutum değerler sistemini geliştirebilir (Yalçın, 1997: 30'daki alıntı).

### **Aktif Öğrenme**

1970'den beri eğitim yaklaşımlarında önemli değişmelerin yaşandığı bilinmektedir. Bu değişimler, eğitimi etkin ve verimli kılma çabasını sürdürmede etkili olmuştur. 1970'ten önce eğitim uygulamalarında davranışçı yaklaşım egemen olmuştur. Bu yaklaşım öğrenme ürünlerinin gözlenebilir davranışlar olduğunu ve bu davranışların çevresel etkilerle istenilen şekilde biçimlenebileceği varsayımına dayanır (Olkun ve Toluk, 2003). Davranışların incelenmesi sırasında, davranışı ortaya çıkaran ya da organizmayı etkileyen koşulların (uyaran) ve bu koşullarda gözlenen davranışların (tepki) üzerinde odaklaşılır. Davranışçılara göre “uyaran-tepki” (U-T) bağının nasıl oluştuğunun anlaşılması ile davranışların kontrol edilmesi ve biçimlendirilmesi mümkün olacaktır (Açıkgöz, 2002). Bu yaklaşımda ödül, ceza ve tekrarlama etkili olup öğrenen pasif durumundadır. Davranışçı yaklaşım zamanla değişerek yerini bilişsel yaklaşıma bırakmıştır. Bilişsel yaklaşıma dayalı birçok öğrenme modelleri geliştirilmiştir. Bu öğrenme modellerinden biri “Aktif Öğrenme Modeli”dir. Özellikle 1980'lerden sonra daha çok önem kazanan ve temellerini John

Dewey'in öğrenci merkezli eğitim düşüncesinden alan "Aktif Öğrenme Modeli" üzerinde çok sayıda çalışma yapılmıştır. Aktif Öğrenme, Açıköz (2002: 17) tarafından şöyle tanımlanmıştır:

"Aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlemlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğretim sürecidir."

Tanımda vurgulanan, öğrencinin sorumluluk taşımaya, ilgili kararlar alması ve öz düzenleme yapmasıdır. Aktif öğrenme anlayışına göre, öğrenmeyi nasıl gerçekleştireceği, ne kadar öğrendiği, eksiklerinin neler olduğu, nasıl konsantr olacağı, ne zaman kimden yardım isteyeceği, nasıl kavrayacağı, öğrenme süreçlerinin amaçları ile ilgili kararları öğrenen almalıdır (Açıköz, 2002).

Aktif öğrenme koşullarından biri de öğrencinin öğrenme ile ilgili öz düzenleme yapmasıdır. Böylece öğrenciler kendi çabaları ile öğrenirler ve belli amaçlara ulaşmak için belli stratejiler kullanırlar. Öz düzenleme sadece öğrenme eylemi ile ilgili değil, güdü ve öğrenme yolları ile de ilgilidir. Öğrencinin öğrenme isteğini arttırmasından, öz düzenleme yapabileceği anlamı çıkartılabilir (Açıköz, 2002).

Aktif öğrenme konusunda dikkati çeken bir başka nokta, aktif öğrenmenin, "öğrenmeye aktif katılımı" aşan bir kavram olmasıdır. Aktif öğrenme için aktif katılım gerekli, ancak yeterli değildir. Aktif öğrenme, aktif katılımın göstergeleri olan soru sorma, açıklama yapma gibi davranışların yanı sıra öğrenme sürecini planlama, gözden geçirme gibi etkinlikleri de içermektedir (Vural, 2004).

Aktif öğrenme, öğrencinin aktif olduğu öğrenme durumudur. Öğrenciyi, pasif dinleyici ve katılımcı konumundan çıkarıp öğrenme olayının içine aktif olarak çeker. Öğrenciyi, zihinsel yeteneklerini kullanmaya, düşünmeye, öğrenilen bilgiler hakkında yorum yapmaya, öğrenme sürecini yönlendirmeye teşvik eder. Öğrenci, bunları yapmak için yüksek düşünme ve karar verme becerilerini kullanır ve diğer

öğrencilerle işbirliği yapar. Gereksinim duyduğu zaman öğretmenden yardım isteyebilir.

### **Aktif Öğrenmenin Etkililiği**

Aktif öğrenmenin etkililiğini ortaya çıkarmak amacıyla çok sayıda ülkede, farklı alan ve konularda çalışmalar ve projeler yürütülmüştür. Bu araştırmalarda ve projelerde aktif öğrenmenin; başarıda, hatırdaki tutmada, bilgileri transferde, derse katılımı, öğrenme çevresine ilişkin olumlu algılarda, olumlu arkadaş ilişkileri geliştirmede, normal grup eğitiminde, özgüven ve yüksek benlik saygısında, okula ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmede, öğrenmeye isteklilik ve güdüde, optimum kaygı düzeyinde, içsel denetim odağında, üst düzey düşünme süreçlerinde, etkili sınıf yönetimi üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya konulmuştur (Açıkgöz, 2002).

Aktif öğrenmenin bu denli ilgi görmesinin ve etkililiğinin nedenlerinden bazıları şunlardır:

- Aktif öğrenmenin beynin çalışmasına uygunluğunun olması,
- Yaşam boyu öğrenen bireylere duyulan gereksinim olması,
- Geleneksel öğretimin çağın gereksinimlerini karşılayamaması,
- Öğrenme öğretme anlayışındaki gelişmelerin olması,
- Aktif öğrenmenin etkili olması,
- Aktif öğrenmenin avantajlarının çok olması,
- Aktif öğrenmenin tek bir öğretim yöntemi değil, birçok öğretim yöntemini içeriyor olması,
- Her konu alanında, her zaman, her düzeyde ve her amaç için uygun bir aktif öğrenme tekniğinin bulunuyor olması,
- Aktif öğrenmenin oturacak yeri olan her mekânda ve yalnızca kağıt, kalem, ders kitabı basit araçlarla da uygulanabilir olması,
- Aktif öğrenmenin yalnız başarıyı değil, bilişsel, sosyal ve duyuşsal yönü de geliştiriyor olması,
- Aktif öğrenmenin hızlı, eğlenceli, destekleyici ve çekici olması,

- Aktif öğrenmenin ezberciliği önlemesi, eleştirel düşünceye sahip, yaratıcı ve üretken bireylerin yetiştirilmesini sağlaması,
- Aktif öğretimin öğrenmeye aktif katılımı sağlaması ve öğrencilere yaparak öğrenme fırsatını vermiş olmasıdır (Açıkgöz, 2002; Vural, 2004).

Aktif öğrenmenin uygulayıcılarının başında öğretmen gelmektedir. Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini uygulayacak öğretmenlerin, aktif öğretimdeki rolü ve ne tür özelliklere sahip olması gerektiği aşağıda açıklanmıştır.

### **Aktif Öğrenme ve Öğretmen**

Aktif öğretimde öğretmenin rolü, kendi kararlarını uygulamak yerine öğrencilere yön göstermek, önerilerde bulunmak, gerekli durumlarda açıklama yapmak, fikir vermek, rehber olmak ve onların gelişimlerini gözlemektir. Öğretmen, hangi öğretimsel işin yapılacağı ya da hangi kaynağa bakılacağı konusunda fikri olmayan öğrenciye çeşitli işler ya da kaynaklar önerebilir. Öğrenci, gelişmesinde sorunlarla karşılaştığında önlem almak da öğretmenin sorumluluğundadır. Özetle aktif öğrenmede etkili öğretmen, öğrencilerinin iyi konuşan iyi anlatan olmasına yardım eden ve onlara fırsat veren öğretmendir (Açıkgöz, 2002).

Aktif öğrenmenin, öğretmenin rolünü tamamen değiştiriyor olması, onların yeni bir takım özelliklere sahip olması gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Geleneksel öğretim yöntemlerini kullanan öğretmenlerin, aktif öğrenmeyi uygulaması için alışıldık özelliklerini değiştirmesi gerekmektedir. Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini uygulayacak öğretmenlerin şu özellikleri taşıması gerekli görülmektedir:

- Öğretmenlerin, hayat boyu öğrenen kişiler olmaları gerekmektedir. Bu gelişme birkaç düzeyde birden gerçekleştirilmelidir. Konu alanı konusunda sürekli olarak kendini yenilemeli, pedagojik açıdan kendini geliştirmeli, kişisel olarak sürekli değişim yaşamalıdır.
- Öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştıran kişidir. Öğretmen, derslerde öğrencilere her zamankinden daha çok sorumluluk vermelidir ki, öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu taşıyınlar. Daha demokratik olmalı, amaçlar,

yöntemler belirlenirken öğrencilerin de bu süreç içerisinde yer almasına izin verilmelidir. Öğretmenin yeri sınıfın merkezi olmamalı, zaman zaman gruplarda da yer alarak rehber olmalıdır.

- İyi bir eğitim gerçekleştirilmesini isteyerek, ahlaki sorumluluk taşımalıdır.
- Tüm öğrenciler için öğrenme olanakları yaratmalıdır (Niemi, 1997; aktaran Çullu, 2003).

Aktif öğrenmenin yeni bir yöntem olduğu ülkemizde, öğretmenler için çok sayıda yetiştirme programları açılmalıdır. Böyle bir programı uygulayabilecek yetiştirici sayısının azlığı ve uzman olmayan yetiştiricilerle gerçekleştirilen yetiştirme programlarının aktif öğrenmenin yaygınlaşmasını engellediği söylenebilir.

Aktif öğrenmede önemli bir nokta, öğrencinin üstlendiği roldür. Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini uygularken öğrencinin aktif öğretimdeki rolü aşağıda açıklanmıştır.

### **Aktif Öğrenme ve Öğrenci**

Aktif öğrenmede öğrenci, geleneksel öğrenmede olduğu gibi kendisine aktarılanları alan ve sonra onları tekrarlayan “boş bir kap” ya da “edilgin alıcı” yerine öğrenen, öğrendiklerini aynen almayan, tersine onları kendine özgü stratejilerle işleyip yeniden üreten konumundadır (Açıkgöz, 2002). Öğrenci, pasif izleyici ve gözlemci konumundan çıkıp öğrenme olayının içine katılır. Aktif öğrenmenin diğer bir özelliği ise öğrenciyi edilgin durumundan çıkararak etkin öğrenme süreçleri oluşturmak, öğrenciyi gerçek yaşamla bütünleştirmek ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmektir (Kalem ve Fer, 2003).

Aktif öğrenme uygulanırken öğrencilerin sahip olması gereken roller aşağıda verilmiştir:

- Aktiftir, katılımcıdır.
- Sürecin öznesidir.
- Kendini kontrol eder.
- Rahat davranır.

- Sorumludur.
- Üretkendir.
- Konuşur ve sorgular (Vural, 2004: 178).

Aktif öğrenmede öğrenciler; birbiriyle etkileşimde bulunur, sorunlarını ve bilgilerini birbirleriyle paylaşır, bir öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için araştırır, düşünür ve keşfeder (Açıkgöz, 2002). Böylece öğrenciler aktif öğrenme sayesinde arkadaşlarıyla olumlu ilişkiler geliştirirler, arkadaşlarıyla paylaşım ve işbirliği yaparlar.

### **Aktif Öğrenme ve Sınıf Düzeni**

Aktif öğrenmede sınıfların düzeni sabit değildir. Sınıflar hareketlidir. Öğretmenin açıklamasını dinlerken öğrenciler, sıralar halinde U şeklinde, daire şeklinde, iç içe daire şeklinde (daire halkası), V şeklinde, karışık (üçlü, dördü, beşli gruplar), ayakta küme şeklinde (üçlü, dördü, beşli), amfi kümeleri şeklinde küçük gruplar oluşturarak oturabilirler. Yapılan araştırmalar öğrenme ortamına getirilen yeniliklerin öğrencileri güdülediğini ortaya çıkarmıştır (Açıkgöz, 2002). Aktif öğrenmenin uygulandığı sınıflarda, sınıf düzeni oluşturmada, kullanılan tekniğin, yapılan etkinliğin, sınıf mevcudunun, sınıfın fiziki ortamının uygunluğunun, zamanın, verimliliğin, araç ve gereçlerin etkili olduğu söylenebilir. Aktif öğrenme uygulanırken bir veya birden fazla sınıf düzeni de oluşturulabilir.

Araştırmacılar çoğu aktif öğrenmede sınıf düzeninin yanı sıra öğrenme ortamının önemine işaret etmişlerdir. Aktif öğrenme yöntemi için tasarlanan öğrenme ortamında, öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada öğrenme ortamının özellikleri; küçük grupların kullanılması, az sayıda öğrenci ile öğretim, aktif öğrenme, öğrenci merkezli olması, bağımsız çalışma ve konu ile ilgili bir problemin kullanılması olarak tespit edilmiştir. Öğrenciler, yeni öğrenme ortamına uyum sağlama konusunda problem yaşadığında, farklı öğrenme ortamları ve öğrenme yaklaşımları kullanmak gerekmektedir (Nas, 2004).

Aktif öğrenme, geleneksel öğrenmenin tersine, öğrencilerin sosyal, entelektüel, kültürel, bireysel ve fiziksel kapasitelerini kullanmalarına fırsat vermektedir. Bu bağlamda, geleneksel ve aktif sınıfların görüntü, amaç, kurallar, öğrenci, sorular, avantajlar, yetiştirilen insan tipi ve bağlam açısından karşılaştırılması Tablo 1’de yapılmıştır.





Tablo 1.  
Geleneksel ve Aktif Sınıfların Karşılaştırılması

Aktif Sınıf	Geleneksel Sınıf
<b>Görüntü</b> Öğrenciler çeşitli biçimlerde (Kümelere halinde, U, O, V ya da iç içe halkalar halinde vb.) otururlar, sınıfın öntü arkası belli değil aynı anda köşesinde oturmakta ve başlarında bir öğretmen etkinlik sürmekte, hareketli sürekli etkileşim halinde, öğretmen sınıfa anlatım yapmakta, etkileşim çok sınırlı. dolayısıyla gereksinim duyanlara yardım etmekte.	Öğrenciler sıralar halinde hareketli halde otururlar, sınıfın öntü arkası belli değil aynı anda köşesinde oturmakta ve başlarında bir öğretmen etkinlik sürmekte, hareketli sürekli etkileşim halinde, öğretmen sınıfa anlatım yapmakta, etkileşim çok sınırlı.
<b>Amaç</b> Bilginin özümsemesi, anlamlandırılması ve yeniden üretilmesi, öğrenilenlerin kullanılabilmesi, problem çözme, kavrama.	Aktarılan bilginin öğrenci tarafından alınması ve tekrarlanması.
<b>Kurallar</b> Herkes aynı anda konuşabilir ve söylediklerini dinleyecek birini bulabilir, dersin akışını sağlayacak kurallar dışında fazla kural yoktur.	Öğrenciler hareket edemez, söz verilmeyeceği konuşamaz, arkadaşları ile etkileşimde bulunamaz.
<b>Öğrenci</b> Araştırır, düşünür, soru sorar, keşfeder, tartışır fikir üretir, karşılaştırma yapar, açıklar, örnek verir, anlam çıkarır, önceki öğrenilenlerle bağ kurar, değerlendirme yapar, çıkarımlarda bulunur, tahmin eder, neyi nasıl öğreneceğine karar verir, kendi eksiklerinin farkına varır, öğrenme malzemesini başka ifadelerle anlatır, örnek ister, neden-sonuç ilişkilerini bulur, bilgiyi yeniden yapılandırır ve sınıflandırır, öğrenmek için uğraşır.	Pasif alıcı; not alır, aktarılan bilgileri ezberler ve sınavlarda tekrarlar, daha sonra değerlendirme yapar, çıkarımlarda bulunur, tahmin eder, neyi nasıl öğreneceğine karar verir, kendi eksiklerinin farkına varır, öğrenme malzemesini başka ifadelerle anlatır, örnek ister, neden-sonuç ilişkilerini bulur, bilgiyi yeniden yapılandırır ve sınıflandırır, öğrenmek için uğraşır.

Tablo 1.1'in devamı

<b>Öğretmen</b>	Öğrenmeyi kolaylaştırıcıdır.	Uzman, bilgi aktarıcı, karar vericidir.
<b>Sorular</b>	Öğrenciler arasında fikir çatışması yaşanabilir. Ancak, bunun geliştirici yönleri vardır.	Öğrencilerin dersten sıkılmaları, ezbercilik, disiplin bozulması, ilgisizlik, öğretmenlerin tükenmişliği ve gelişmenin yavaşlığı, güdümsüzlük ve yetersiz sosyal etkileşim, olumsuz sınıf atmosferi, bilgiyi kullanma fırsatı bulanamama.
<b>Avantajları</b>	Etkili, ekonomik, kullanışlı, bilgiyi kullanma fırsatı sağlayıcıdır.	_____
<b>Yetiştirilen insan tipi</b>	İyi yetişmiş, etkili iletişim becerilerine sahip, yaratıcı, karmaşık soruları çözen, karar veren ve etkili düşünen, yaşam boyu öğrenen ve kendini geliştiren, içinde yaşadığı toplumunda etkili olan, güvenli, sağ duyulu, gayretli, bilgili, kaynaklardan yararlanabilen, etkili insan ilişkileri kurabilen.	Kalp yargılarla donanmış, gelişmeye kapalı, sorun çözüme becerilerinden yoksun, girişken olmayan, yaratıcı olmayan, bağımlı kişilik...
<b>Bağlam</b>	Öğrenmeyi paylaşma, öğrencinin öğrenme kapasitesini geliştirme, herkesin başarılı olmasını sağlama.	Yalnız öğrenme, yarışma, iyileri seçme ve başarısızları eleme, öğrencilerin kapasitesini duragan kabul etme, tek tip öğretim.

(Açıköz, 2002: 35-36)

### **Aktif Öğrenmenin Uygulamasında Karşılaşılan Engeller**

Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin uygulanması öncesinde ve uygulama sırasında başta öğrenci, öğretmen, aile ve ortam olmak üzere zaman zaman bazı engellerle karşılaşıldığı görülmektedir. Simons (1997), bu engelleri dört grupta toplamıştır:

- **Öğrenciden kaynaklanan engeller:** Bazı öğrenciler, öğrenmenin farklı bir biçimde gerçekleştiğini düşünürler. Öğretmenin görüşlerini ya da kitapta yazılanları ezberlemeyi öğrenme olarak algırlar. Bazen öğrenciler, öğrenme hedeflerini göz önünde bulundurmazlar ya da önemsemezler. Ezbere eğilimli öğrenciler, aktif öğrenme uygulamaları sırasında bazı sorunlar yaşarlar. Akademik başarıları düşebilir ve öğrenciler, gerekli öğrenme becerilerini bilmiyorsa aktif öğrenmeyi uygulayamazlar. Güdüsel faktörler de aktif öğrenmenin önündeki engellerdendir. Bu durumda öğrencilerin aktif öğrenme yapmaları zorlaşır. Aktif öğrenmenin işe yarayacağından emin olmayan öğrenciler zamanla çalışmayı bırakıp, vazgeçebilir.
- **Öğretmenden kaynaklanan engeller:** Öğretmenin, öğretme biçimleri konusunda yanlışları olabilir. Öğretmen, bilginin aktarılması gerektiğini düşünüyorsa, öğrencilerin rastlantısal olarak öğrenmelerini bekliyorsa, gerçek bir öğrenmenin oluşması zorlaşır. Materyal yokluğu ve sınav baskısı da diğer engel arasında sayılabilir. Kitapların aktif öğrenmeye uygun olmaması ve ünitelere ait konuların fazla olması da öğretmenlere bu konuda sorunlar yaşatabilir.
- **Aileden kaynaklanan engeller:** Birçok aile çocuklarının öğrenmeyi öğrenemeyeceğini düşünerek onların sadece iyi not almasını ister. Öğretmen rolüyle ilgili kesin beklentileri vardır. Çocuklarına gereğinden çok yardım ederek sorun yaratabilirler.
- **Okullarla ilgili engeller:** Öğretmenler arasında iletişim ve etkileşim olmadan çocukların aktif öğrenme yapması düşünülemez. Okulun kendisi bir öğrenme ortamı olmalıdır (Simons, 1997; Aktaran Çullu, 2003).

## **Aktif Öğrenme Teknikleri**

Aktif öğrenme, tek bir tekniği olmayan bunun aksine birbirinden farklı birçok aktif öğrenme tekniği olan bir yöntemdir. Birçok tekniğin birbirinden farklı yönlerinin bir araya getirilmesi, sınıfın düzenlenmesi ve yapılan işlerin yapılandırılmasıdır. Bu araştırmada aktif öğrenme yönteminin tekniklerinden “buluş yoluyla öğrenme” tekniği kullanılmıştır. “Buluş yoluyla öğrenme” ile ilgili açıklamalar ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

### **Buluş Yoluyla Öğrenme Tekniği**

Buluş yoluyla öğrenme tekniği; öğrencilerin kendi çevreleri ile aktif, etkili ve anlamlı bir etkileşime girerek, dünya hakkındaki elde etmiş oldukları bilgileri kendilerinin yapılandırmasıdır (Conway, <http://copland.udel.edu/jconway/EDST666.html>). Bu öğrenme tekniğinde öğrenciler, pasif değil aktif durumdadır ve önemli problemlerin belirlenmesinde, problemi çözmek için verilerin toplanmasında, var olan materyallerin kendi amaçları doğrultusunda kullanılmasında ve sonuçların gözlemlenmesinde öğretmenler tarafından teşvik edilirler. Öğrenciler, bu öğrenme tekniğinde, kavramları kendileri buldukları için bu kavramları akılda tutmaları ve hatırlamaları diğer tekniklere oranla daha kolay olacaktır. Öğretmenler, bu tekniği öğrenciler hazır bulunuşluğa sahip olduklarında ve bazı deneyimler geçirdiklerinde çok başarılı bulmuşlardır (Conway, <http://copland.udel.edu/jconway/EDST666.html>). Buluş yoluyla öğrenme tekniği S. Bruner tarafından ortaya atılmıştır. Bu modelin ilk ortaya atıldığı 1960’ların başından günümüze dünyanın birçok ülkesinde uygulanmıştır. Ülkemizde Bruner yaklaşımının etkileri 968 yılında hazırlanan ilköğretim programlarında görülmektedir (Erden ve Akman, 2001).

Buluş yoluyla öğrenme tekniğinin açıklamasında kullanılan bazı kavramlar aşağıda açıklanmıştır:

**Yapı:** Bir bilim alanında, bir konuda fikirlerin çerçevesini ve iskeletini oluşturur. Bu nedenle buluş tekniğinde önemli olan, öğrencinin öğreneceği konunun yapısını kendi zihinde kurmasıdır.

**Kodlama sistemi:** Bu kavramla, bir alandaki kavramların ve genellemelerin aşamalı düzeni kastedilir. Çocuğun, konunun kavramlarını sınıflaması ve aşamalı bir düzende sıralaması buluşun önemli bir basamağını oluşturur.

**Seziş yoluyla öğrenme:** Öğrencinin elinde, kesin ve yeterli kanıtlar olmadan doğru çözümü sezebilme sürecidir. Bu süreç, buluşun önemli zihinsel etkinliklerinden biridir.

**Tümevarım:** Bir genelleme süreci olup, sınırlı sayıda deyimlerle kazanılan bilgilere dayanılarak benzer olayların tümüne ilişkin önermeler çıkarmaktır. Buluş yoluyla öğrenmede öğrenci, örneklerden, deneyimlerden genellemeye ulaşır (Gürdal ve diğer., 2001: 59-60; Turgut ve diğer., 1997: 6-7; Selçuk, 2000:199).

Bilişsel öğrenme kuramlarının kavram ve dizgelerinin öğretim sürecine yansıtılması ile ilgilenen Bruner'e göre, öğrenci kendi deneyimleri yoluyla yaparak, yaşayarak, çevresiyle etkileşime girerek öğrenir (Aydın, 2001). Herhangi bir konuyu öğretmek, eşya veya olguları algılamada öğrencinin zihninde aksiyomlar oluşturabildiği ve ona bakış açısı kazandırabildiği oranda değer taşır (Özden, 1999: 93). Bu aksiyomlar, öğrencilere, diğer bilgileri karşılaştırmada veya bulmada yardımcı olur. Bunu yaparken önemli olan, öğrenciye bağımsız ve girişken hareket etmesi için öğrenme ortamı hazırlamaktır. Burada temel amaç, öğrenme ortamında öğrenciyi, bilgiyi kazanma sürecinin merkezine çekmektir. Bruner (1968), öğrenmeyi aktif bir süreç olarak görmekte ve eğitim-öğretim faaliyetlerinin, öğrencinin aktif katılımı ile gerçekleşmesini önermektedir. Bruner'e göre öğrenme, buluş yoluyla gerçekleşir. Bu yaklaşım öğrenci merkezli olup, düşünme deneme ve bulmayı esas alır (Bruner, 1968; Aydın, 2001: s. 284'deki alıntı). Buluş yoluyla öğrenme tekniğinde öğretmenin rolü ise öğrencilerin bilgiye ulaşacakları uygun öğrenme ortamları ve koşulları sağlamak olmalıdır.

Buluş yoluyla öğrenmede öğrenci, öğretmen tarafından konuya karşı güdülenerek ve ilgisi çektilerle öğrenme ortamına katılır. Böylelikle öğrenci yaratıcılığını, iç enerjisini işe koşacak ve amaca kilitlenecektir. Öğretmen öğrenciye, açıklamalı hazır bilgi vermemeli; ancak ipuçları vermeli, öğrenci amaçtan saparak yeni bir alana girdiğinde ise uyarmalıdır (Güleryüz; 2001: 117). Ayrıca, öğretim

faaliyetleri öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Bruner'e göre birey, bilişsel gelişim sırasında eylemsel, imgesel ve sembolik olmak üzere üç farklı şekilde bilgi oluşturur (Victor ve Kellough, 2000: 46).

Eylemsel dönemde (0-3 yaş), bilgiler doğrudan nesnelere ilişki kurularak kazanılır. Bu dönemde çocuk, duyu organlarının tümünü kullanarak, yaşayarak öğrenir. Çevresini yaptıkları eylemlerle algırlar. Objeleri "Onlarla bir çocuk ne yapabilir" şeklinde tanımlar ve açıklarlar. Bir bisikletin nasıl çalıştığını söyleyemez, fakat onunla ne yapıldığını gösterebilir. Bu dönemde, bir şey söylemeden çok gösterme ve yapma daha öğreticidir (Bruner, <http://tip.psychology.org/bruner.html>; Erdem ve Akman; 2001:172).

İmgesel dönemde (3-8), bireyin belleğindeki modeller daha çok görsel imgelerle oluşur. Bu dönemde öğretmen, resim veya fotoğraflardan yararlanabilir. Görsel hafıza artar ve çocuklar olaylarla direk etkileşime girmeden, onlar hakkında bir şeyler canlandırabilir veya düşünebilirler (Bruner, <http://tip.psychology.org/bruner.html>; Erdem ve Akman; 2001:172).

Sembolik dönemde (8 yaş ve daha üstü) ise dil ve semboller önem kazanır. Birey semboller kullanarak, somut yaşantı geçirmeden yeni modeller geliştirebilir. Bu dönemde öğrencilere yeni bilgiler, yazılı ve özel sembollerle kazandırılabilir. Onlar aynı zamanda soyut terimlerle ilgili konuşma ve düşünme yeteneğine sahiptirler. Matematiksel ilkeleri daha iyi anlayabilir ve sembolik deyimler kullanabilirler (Erdem ve Akman, 2001: 172).

Öğrenme sürecinde, öğrencinin bilgiyi algılaması, ön bilgileriyle ilişkilendirerek özümsemesi ve bütünleştirilmesi, ancak öğrenci merkezli bir yaklaşımla sağlanabilir. Çünkü öğrenci, her öğrenme birimini öznel yaşantıları ile yeniden yapılandırarak, anlamlı sınıflandırmalar yapabilir. Kalıcı ve verimli öğrenme, kavram ve ilkelerin tutarlı örüntüler halinde örgütlenerek bilişsel şemalara dönüştürülmesi anlamındadır (Aydın, 2001: 285). Öğrencilerde öğrenmenin kalıcı ve verimle olabilmesi için onların gelişim düzeylerine de dikkat edilmelidir. Buna ek

olarak, ders planları, öğretim ortamları ve etkinlikler öğrencilerin gelişim düzeylerine göre hazırlanmalıdır.

Bruner'in öğretim kuramında, önemle üzerinde durduğu özelliklerinden biri, daha önce de belirtildiği gibi konunun yapısıdır. Bruner'e göre, her konu alanının temel bir yapısı vardır. Öğretimin amacı, öğrenciye konunun temel yapısını kavratmaktır. Belli bir alanla ilgili temel fikirler, kavramlar, ilkeler, yöntemler, kavramlar ve ilkeler arasında ilişkiler konunun yapısını oluşturur. Bruner, okulda temel yapının öğrenilmesinde en iyi yolun, öğrencilerin temel yapıyı kendi kendilerine bulması olduğunu ileri sürmektedir. Bunun için öğrencilerin, öğrenme sürecine aktif katılımları gerekmektedir. Burada öğrenmeyi harekete geçiren önemli güdü; merak, başarılı olmak ve birlikte çalışmaktır (Kemertaş, 2001: 142).

Konunun temel yapısı, basit bir şekil, ilkeler kümesi ya da formülü ile ifade edilebilir. Öğretime en genel kavramla başlanmalı ve özel kavramlar bu genel kavramın altında verilmelidir. Öğrenci genel kavramı anlarsa, özel kavramları kendisi de keşfedebilir (Erden ve Akman, 2001: 173).

Öğrenciler temel ilke ve kavramları tümevarım yoluyla keşfeder. Tümevarımda, deneyimlerle bilinen bilgilerden henüz gözlemlemediğimiz alanlarla ilgili önermeler çıkarma amaçlanır. Tümevarım sürecinin nitelikleri aşağıda verilmiştir:

- Sınırlı sayıda gözlemden benzer birimlerin tümüne ilişkin genellemelere varılır.
- Düşünme sürecinin özü, özelden genele doğru gidiştir.
- Sürecin amacı bilinenleri taban alarak bilinmeyenleri bulmaktır (Turgut ve diğer., 1997: 2.8).

Tümevarım yaklaşımı, sezgisel düşünmeyi de gerektirir. Bruner'e göre, sezgisel düşünme, günlük yaşantımızda çok kullandığımız bir düşünme biçimi olmakla birlikte, okul öğrenmelerinde yeterince önemsenmemektedir (Erden ve Akman, 2001: 173).

Buluş yoluyla öğrenme uygulanmasında, güdüleme ve pekiştirme de önemli bir rol oynamaktadır. Çocukta doğuştan var olan anlama ve keşfetme merakının güdüleme suretiyle teşvik edilmesi gerekmektedir. Öğretmenler öğrencilerin, öğrenme sürecinin pasif değil aktif birer katılımcıları olduklarını benimsemelidirler. Öğrenciye de öğrenme sürecinin aktif bir katılımcısı olduğu hissettirilmelidir. Öğrenme sürecinde aktif olmak ve bir şeyler yapabildiğini sezmek, öğrenme güdüsünü artıracaktır. Ders işlerken, sınıf içerisinde değişik yöntem ve teknikler birlikte kullanılarak, dersin amaçlarına uygun araç-gereçlere yer verilerek, öğrenciler arası işbirliği teşvik edilerek, onların dikkatini çekecek olaylara yer verilerek öğrencilerin derse güdülenmesi artırılabilir (Açıkgöz, 1995: 248).

Buna ek olarak, öğrencileri öğrenme sürecine güdülemek için, öğrencilerin merakını uyandıracak problem veya sorun durumu verilmeli ya da soru sorulmalıdır (Kemertaş, 2001: 142).

### **Buluş Yoluyla Öğrenmenin Uygulanması**

Bruner'e göre, öğrenme sürecine aktif katılımı sağlamak için, dersin başında, öğrencilerin merakını uyandıracak bir problem durumu verilmeli ya da bir soru sorulmalıdır. Örneğin; öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınarak, "İnsanlar ve hayvanlar bahçenize zarar vermektedir. Bahçenizi bu zararlardan nasıl koruyabilirsiniz?" gibi sorular sorulduğunda, öğrencilerin merakları uyandırılabilir. Bruner, öğretmenlerin öğrencilere, sorularla rehberlik etmesi gerektiği görüşünü benimsemektedir. Buluş yoluyla öğretimde, öğrencinin genellemeye ulaşması amaçlanır. Bu genellemeye ulaşmada, öğretmenin çaba harcamadığı söylenemez. Öğretmen, bilgiyi sağlama ve verileri analiz etme sırasında, öğrenci çalışmalarına rehberlik ederek, sonuca ulaşmayı kolaylaştırır. Bunun için birçok öğretim tekniğinden, özellikle soru-cevap tekniğinden yararlanarak, öğrencilerin sunulan bilginin ötesine geçmesini ve sonuca ulaşmasını sağlayıcı etkinliklere yer verir (Üredi, 1999: 58).

Buluş yoluyla öğrenme adımları şu maddeler halinde sıralanabilir:

- Öğretmenin örnekler sunması,



- Öğrencilerin örnekleri açıklaması,
- Öğretmenin ek örnekler sunması,
- Öğrencilerin ek örnekleri açıklaması ve öncekilerle karşılaştırması,
- Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları birlikte sunması,
- Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırması,
- Öğretmenin, öğrencilerin ortaya koyduğu özellikleri ya da ilkeleri vurgulaması,
- Öğrencilerin yeni örnekler vermesi (Selçuk, 2000: 201).

Bu adımların sırası ile izlenmesi zorunlu değildir. Öğretmen, duruma göre bu sıralamaların yerlerini değiştirerek veya konuya uygun değişik etkinlikler ekleyerek de uygulayabilir. Bu uygulamada önemli olan öğrencide, öğrenme merakının uyandırılması, duruma göre doğru pekiştireçler verilmesi, öğrencilere çok etkinlik yaptırarak kendilerinin genellemelere girmesinin sağlanması ve kararsızlığa düşüklerinde öğretmenlerinden yardım almasıdır.

### **Buluş Yoluyla Öğrenmede Aşağıdaki İlkeler Uyulmalıdır**

1. Hedef davranışlar bilişsel alanın kavrama, analiz ve değerlendirme; duyuşsal alanın tepkide bulunma değer verme basamaklarının en az birinde olmalıdır. Davranışlar: grafiğe, simgeye, bir başka dile çevirme, nedenini, niçinini, niyesini, nasıl olduğunu söyleme, yazma, olayı kendi tümceleriyile özetleme, yeni örnek verme, öğeleri, ilkeleri, sayıtları vb. araştırıp gerekçesiyle yazma, söyleme vb. olabilir.
2. Öğretmen ilkeyi ve bu ilkenin, nedenini, niçini, niyeyi vb. bulduracaksa bunlarla ilgili en az iki-üç örneği sınıfa getirmeli; öğrencilere dağıtmalı; ya tahtaya çizmeli; yazmalı; ya da yansılarla göstermelidir.
3. Öğrencilerin örnek üzerinde gerekli işlem yapmaları sağlanmalıdır. Hedef davranışlarla ilgili açık uçlu soruları öğrencilere sormalı; her soruyu sorduktan ve işlemleri yaptıktan sonra içinden 20'ye kadar saymalıdır. Bu sürenin sonunda en az beş öğrenciden yanıt almalı; alınan yanıtın gerekçesini istemeli; sınıfta tartışma ortamı yaratmalıdır. Bu tartışma ve öğrencinin yapacağı işlemler doğru bulunana dek sürdürülmelidir. Doğru bulununca sınıfta pekiştireç verilmelidir. Özellikle bu tür stratejide “ karşıt görüşte olan var mı?” diye sorulmalı; eğer varsa, onların görüşleri gerekçeli olarak alınmalıdır.
4. Öğretmen bu teknikte hiçbir açıklama (ipucu hariç) ve anlatımda bulunmamalıdır. Yalnız yol gösterici olmalıdır. Doğru olanı, öğrenci bulacağından dolayı, öğretmen tutarlı bir orkestra şefi gibi davranmalıdır.
5. Genellikle öğretmen bu teknikte tümevarım, aklın tekrar probleme dönmesi, analogi, diyalektik, akıl yürütme türlerinin öğrencilerle kullanılmasını sağlayacak etkinlikleri öğretme-öğrenme ortamında işe koşmalıdır.

6. İlkeyi, nedeniyle, niçiniyle, nasılıyla bulduktan sonra, öğrenciden bunlara uygun düşen yeni örnekler istemelidir. Bu örneklerin uygunluğu konusunda sınıfta tartışma açmalı ve gerekçe istemelidir.
7. Öğretmen, tartışmanın başka bir konuya kaymasına izin vermemeli; böyle bir durumla karşılaşınca “Bizim konumuz o değil, onu daha sonra işleyeceğiz. Şimdi şu soru üzerinde düşünün vb.” ifadelerle tartışmanın başka yöne kaymasını önlemelidir (Sönmez, 2001: 238-239).

### **Buluş Yoluyla Öğrenme ile Matematik Öğretimi**

Buluş yoluyla öğrenmede, öğrencinin tümevarım ya da bilginin yeni problem durumlarına uygulanması yoluyla kavramlara, kurallara ulaşması esastır. Bu yöntemde öğrencilere, konunun önemli kavramlarını keşfedebileceği problem ortamları sunulur. Bruner, buluş yoluyla öğrenmenin aktif öğrenmeyi desteklediğini savunur. Buluş yoluyla öğrenmede, öğrencinin matematiksel kavram ve ilkeleri kendi kendine bulabileceğine inanılmaktadır. Örneğin, öğretmen dikdörtgenin alan formülünü söylemek yerine, öğrencileri yönlendirerek ve uygun problem ortamları sağlayarak öğrencilerin bu formüle kendilerinin ulaşmasını sağlar. Öğrenciler sezgilerini, hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanırlar. Ayrıca, bu teknikle, özel durumlardan başlayarak genel kural ve formüllerin çıkarılması amaçlandığı için, öğrencilerde tümevarımsal akıl yürütmenin de gelişmesine yardımcı olur (Olkun ve Toluk, 2003: 15).

Buluş yoluyla öğrenme, matematiğin yapısına en uygun öğrenme tekniklerinden biridir. Problem çözme becerisinin gelişmesine katkı getirecek bir tekniktir. Buluş yoluyla öğrenme tekniği kullanıldığında öğrenciler, öğrenme etkinliklerinin yardımıyla ve öğretmenin kılavuzlamasıyla matematiği adeta kendileri keşfederler; onun değerini anlar, başarmanın zevkini tadar ve ona karşı olumlu tutum geliştirirler. Bunun sonucunda da matematiğe olan güvenleri artar (Baykul, 1999: 16)

Buluş yoluyla öğrenmeye en uygun çalışma türü grupta çalışmadır. Grup çalışmaları tamamlandıktan sonra sınıf tartışması açılır (Altun, 2002: 30). Grup çalışmalarında öğretmen, öğrencilere etkinlikler yaptırarak konuya ait hedef ve davranışların kazandırılmasını sağlar. Matematiğe ait birçok etkinlik ve çalışma yapıları, öğretmen tarafından kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmalıdır.

## **Geometri Öğretimi**

Matematiğin önemli dallarından birisi geometridir. Eski Yunan çağlarından beri geometri matematik çalışmalarında önemli rol oynamıştır. Doğadaki varlıkların bir geometrik şekle sahip olması, mühendislikte ve diğer bilim dallarında kullanılması, matematiksel model oluşturmada ve problem çözümede kullanılması geometriyi daha da önemli yapmaktadır. Ayrıca, geometri dünyamızı ve kendi hayatımızı anlamamıza yardımcı olur.

Geometri konuları, insanların ilk dikkatini çeken konulardır. Bir yüzey parçasını doğru olarak bölmek gereksinimi, cisim ve biçimleri ölçme ve sayı ile anlatma bilgisi olan geometriyi doğurmuştur. Bu nedenle bu dersin, insanların günlük yaşamıyla ilgili önemli bir yeri vardır (Binbaşıoğlu, 1981: 199).

İlk eleştirel geometri gözlemlerinin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür. Ancak öğretim sistemimizde geometri öğretiminin genellikle tanımlar yardımı ile yapıldığı bir gerçektir (<http://yayim.meb.gov.tr/yayimler/157/develi.htm>).

Geometri problemlerinde öğrenciler durumlara bağlı olarak mantıksal sonuçlar çıkarırlar, düşüncelerini ve keşiflerini analiz edebilirler. Bu süreçte öğrenciye, cevaplarını gruplarıyla tartışma imkanı verilmeli, verilen problemin çözümünde diğer yolların olup olmadığı konusunda araştırma yapmaları sağlanmalıdır. Paralellik, diklik ve benzerlik gibi, geometrinin kendi terminolojisindeki sözcüklerin kullanımı son derece önemlidir. Bu nedenle öğrenciler, geometride doğru terimler kullanmayı öğrenmelidirler. Şekillerin özelliklerine göre sınıflandırılmasında deneyimlere dayalı olarak tanımlar, görselleştirme, çizim, ölçme ve kurma geliştirilmelidir. Aksi durumda öğrencinin, bir tanımı herhangi bir kitaptan örnek alması onun ezberlemesini sağlayacaktır. Bu sonuç, öğrencinin, bir tanımı hatırlaması ve uygulayabilmesi olasılığını zayıflatır (Hacısalıhoğlu, 2004; 37).

İlköğretimde matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı nedenleri aşağıda açıklanmıştır:

- İlköğretimde matematik çalışmaları sırasında eleştirel düşünme ve problem çözme önemli rol tutar. Geometri çalışmaları öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesine önemli katkı sağlar.
- Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgenel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanır.
- Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin odalar, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.
- Geometri bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak, mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerden yararlandıkları söylenebilir.
- Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı da yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin şekilleri ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.
- Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinde, hatta matematiği sevmelerinde bir araçtır. Örneğin, geometrik şekilleri yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar yapılabilir (Baykul, 1999: 452).

### **Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri**

Hollandalı eğitimciler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele tarafından 1957-1959 yıllarında geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar sonucu bu beş düzeyde gerçekleştiği ortaya çıkarılmıştır. Geometrik düzeyler 1980'li yıllarda yeniden formüle edilmiş ve matematik eğitimcileri tarafından her yerde özellikle Hollanda'da, Sovyet Rusya'da ve Amerika'da kullanılmıştır (Özsoy ve diğer., 2004). Bu beş düzey Piaget'in verdiği gelişme basamakları gibi sırayla gerçekleşmektedir. Her çocuk bu basamaklardan aynı yaşlarda olmasa bile sırayla geçmektedir. Bir basamaktaki geometrik etkinliklerle

uğraşma diğer basamağa geçişi kolaylaştırmaktadır. Bu düzeyler yaşlara doğrudan bağlantılı değildir. Fakat her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre gösterir (Altun, 2002: 336–337).

Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine ilişkin dört ana özellik aşağıda özetlenmiştir:

- Öğrenme, farklı düşünme düzeylerini içeren aralıklı bir süreçtir.
- Düzeyler ardıldır, aşamalıdır ve birinden diğerine geçmek istendiğinde, birey düşük düzeydeki öğrenmenin büyük bir bölümünü tamamlamış olmalıdır. Bu ilerleme olgunlaşmaya neden olan etkenlerden çok, bilgilendirilmeye bağlıdır.
- Bir düzeyde, doğuştan öğrenilen kavramlar, diğerinde dış etkenlere bağlı olur. Örneğin, öğrenme sürecindeki kişinin kendisinin sahip olduğunu bilmediği kavramlar, açık bir şekilde ortaya çıkar.
- Her düzeyle ilgili, belirli bir dil vardır. Bu düzeyler arasında semboller ve ilişkiler kurulmuştur, böylece dil yapıları; düzeyler arasındaki ilerlemede önemli etken olmuştur (Nickson, 2003; Alyeşil, 2005'deki alıntı).

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri beş düzey olarak belirlenmiştir. Bunlar; 0, 1, 2, 3, 4. düzeyler olarak adlandırılmıştır. Bazı kaynaklar 1, 2, 3, 4, 5. düzeyler (Görsel, Analitik, Matematiksel olmayan sonuç çıkarma, Çıkarım ve En üst düzey) olarak da adlandırmışlardır.

### **1. Düzey: Görsel Dönem**

Bu basamakta bulunan öğrenciler, geometrik şekil ve cisimleri bir bütün olarak algırlar. Öğrenci, şekilleri görüntüleri itibari ile belirler, isimlendirir ve karşılaştırır. Örneğin, öğrenci bir üçgeni palyaçonun şapkası gibi tanımlayabilir (Cathcart ve diğer., 2000; Özsoy ve diğer., 2004'deki alıntı). Öğrenci için “Kare karedir.” veya “Dikdörtgen dikdörtgendir.” Çünkü kare bir kare gibi görünür veya dikdörtgen bir dikdörtgen gibi görünür. Görünüş bu düzeyde aktiftir. Görünüşler bir şeklin özelliklerinden üstün gelebilir. Öğrenciler, görüntülerine dayanarak şekilleri sınıflamak isterler (Van De Walle, 2001; Özsoy ve diğer., 2004'deki alıntı). Karenin

tanımını ve özelliklerini, tanımına bağlı olarak kavrayamazlar. Örneğin, karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlayamazlar. Bu düzeydeki öğrencilere tanımlardan kaçınarak, geometrik şekil ve cisimlere örnekler göstermeleri sağlanmalıdır. Dönemin sonunda, şekilleri tanıma ve belirlemede yeterli deneyim kazanıldıktan sonra, şekillerin özelliklerine doğru bir vurgu yapılmalıdır (Olkun ve Toluk, 2003: 164).

## 2. Düzey: Analiz

Geometrik düşüncenin ikinci düzeyindeki bir öğrenci, şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlar ve bu özellikleri tümüyle açıklayabilir. Öğrenci şekli belirlemenin ötesinde, özellikleri kullanarak şekli betimler. Örneğin, öğrenci karenin dört kenarının eşit ve dört dik açısının olduğunu ayırt edebilir (Olkun ve Toluk, 2003: 164). Şekillerle ilgili bazı genellemelere varabilir. “Eşkenar dörtgenin dört eş kenarı vardır veya paralelkenarın karşılıklı ikişer kenarı paraleldir” gibi (Altun, 2002: 338). Öğrenciler gruplar içerisindeki şekilleri ayırabilir, gruplarda verilen özellikleri tanımlayabilir ve bir grup içindeki bütün şekilleri anlayabilirler (Cathcart ve diğer., 2000; Özsoy ve diğer., 2004’deki alıntı). Bu düzeydekilerin, dikdörtgen hakkında konuşmak yerine, bütün dikdörtgenler hakkında konuşmaları mümkündür. 2. düzeydeki öğrenciler karelerin, dikdörtgenlerin ve paralelkenarların bütün özelliklerini listeleyebilirler fakat şekil sınıfları arasındaki ilişkileri göremezler ve bir şeklin tanımını, bildikleri ile şeklin çoğu özelliklerini sıralayarak yaparlar (Van De Walle, 2001; Özsoy ve diğer., 2004’deki alıntı). İkinci düzeyde bulunan öğrenciler için uygun etkinlikler; geometrik şekil ve eşyaların değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma ve bunların listesini çıkarma çalışmaları, şekillerin boyutlarını ölçme, şekli bozarak başka bir şekle çevirme çalışmaları, eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma bunun yanı sıra problem çözme çalışmaları olabilir. Deneysel ve sezgisel yollarla, “Bir dikdörtgen eğer karşılıklı kenarlar paralel ise bu karşılıklı kenarlar aynı zamanda eşittir” gibi çıkarımlar yapılabilir (Olkun ve Toluk, 2003: 164-165).

### 3. Düzey: Yaşantıya Bağlı Çıkarım

Üçüncü düzeydeki bir öğrenci, şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri ve tanımların rolünü anlayabilir aynı zamanda şekillerin özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplayabilir; informal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarabilir. Örneğin, bu düzeydeki bir öğrenci “Bir paralelkenarın bir açısı dik ise, diğer üç açısı da diktir” gibi çıkarımları yapabilir ve bir tanım için gerekli ve yeterli şartların neler olabileceğini araştırır (Olkun ve Toluk, 2003: 165). Ancak bu düzeydekiler bu çıkarımları ispat etmek için gereken ifade dizisini düzenleyemez ve geometrik bir ispatı takip edebilir fakat kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu düzeydeki öğrenciler; kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden yararlı oldukları ve hangi özelliklerin ne işe yaradığı üstüne konuşurmalıdır. Şekillerin ve eşyaların üstüne gözleme dayalı konuşmalar için ortam hazırlanmalıdır. Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir (Altun, 2002: 338).

### 4. Düzey: Çıkarım

Öğrenciler bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler, aksiyom, teorem ve tanımlara dayalı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler ve bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Öğrenci için, şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir nesne haline gelir (Altun, 2002: 338-339). Bu düzeydeki bir öğrenci daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlar ve teoremlerin farklı ispatlarını karşılaştırarak ayrılıklarına bakar (Olkun ve Toluk, 2003: 165). Öğrenci bu düzeyde, birkaç farklı teoremi birleştiren genel ilkeyi kurar ancak aksiyomların kümesinin bütünlüğünü veya bağımsızlığını, bağlılığını inceleyemez ve aksiyomatik sistemleri karşılaştıramaz (Özsoy ve diğer., 2004).

### 5. Düzey: En Üst Dönem

Bu düzeydeki öğrenciler, farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrılıkları görebilirler; matematiksel teorem veya ilkeyi uygulayacağı en geniş bağlam için araştırma yaparlar; yeni içgörüler geliştirmek için, konu mantığının

çalışmasını derinlemesine yaparlar ve mantıksal sonuçlara yaklaşırlar. Öğrenciler bu düzeyde bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler (Altun, 2002: 339).

Kesin olmamakla birlikte, verilen eğitime de bağlı olarak ilköğretim birinci kademesinde olan ortalama bir öğrenci, geometrik düşüncenin birinci düzeyinde olup ikinci düzeye geçiş aşamasındadır denebilir. İkinci kademe ise, ikinci düzeyde olup üçüncü düzeye geçiş sürecindedir. Van Hiele teorisine göre, bu gelişim tamamen verilen eğitime bağlıdır. Özellikle uygun eğitim verilmedikçe, 3, 4 ve 5. düzeye ulaşmak neredeyse imkansız görülebilir (Olkun ve Toluk, 2003: 165).

Hoffer, Van Hiele'in aşamalarından bahsederken, geometri öğretiminde öğrencilere kazandırılması gereken temel beceriler üzerinde durmuştur. Geometri dersinin sevimsiz ve genellikle az yararlı olmasının nedeni, öğrencilere geometri becerilerinin kazandırılmamasından kaynaklanmaktadır. Hoffer, geometri öğretiminde her birine ayrı önem verilmesi gereken geometri becerilerini "görüş becerileri, söz becerileri, çizim becerileri, mantık becerileri ve uygulama becerileri" olarak sınıflandırıp adlandırmıştır (Ersoy ve diğer., 1991). Geometri becerileri aşağıda açıklanmıştır.

### **1. Görüş Becerileri**

Geometri etkinliği, her şeyden önce göze ilişkin bir etkinliktir. İspat biçimlerini esinlendiren, bir problemin çözümünde izlenecek yolun sezilmesini sağlayan öncelikle şekillerdir. Öğrenci, şekle baktığında yalnız şekli değil, şekli bir bütün olarak anlayabilmelidir.

### **2. Söz Becerileri**

Öteki birçok alanda olduğu gibi, geometride de düşüncelerin sözlü ya da yazılı olarak aktarılması çok önemlidir. Söz becerileri yeterince gelişmemiş öğrencilerin yakınmaları genellikle "anlıyorum ama anlatamıyorum" biçiminde olur. Söz becerileri öğrencilere, bol uygulama örnekleriyle kazandırılmaya çalışılmalıdır.



### 3. Çizim Becerileri

Düşüncelerin sözle olduğu kadar şekillerle de aktarılması, geometri etkinliklerinin önemli bir özelliğidir. Bu bakımdan öğrencilere, bu özelliğin ayrı bir beceri olarak kazandırılması gerekir. Fakat bu beceriyi kazandırırken her şeyden önce öğretmen, geometri öğretiminde doğru ve çekici şekiller çizmeli ya da kullanmalıdır. Şekillerle ilişkiye giren bir öğrencide geometri derslerinin kalıcı bir yarar sağlaması kolay olur.

### 4. Mantık Becerileri

Bu düzey, ispatları soyut biçimde tümdengelim zincirleri olarak düşünülebilir. Bu zincirlerin geçerli akıl yürütmeleri temsil edip etmedikleri sorusu, yine soyut biçimde, zincirdeki her halkanın kendinden önce gelen halkaların doğrudan ve kaçınılmaz sonucu olduğu gösterilerek yanıtlanabilir. Bu soyutlanmış bir durumdur; ne günlük yaşamda ne de geometride problemler böyle algoritmik bir işleme uygun biçimde ortaya çıkar. Bu yüzden en son aşamada ispatları üretmesi ve yazması istenen öğrencilerin, karşı karşıya bulunduğu problemi mantıksal olarak ayırtılabilmek ve tümdengelim zinciri olarak toparlayabilmek için kimi becerilere sahip olması gerekir. Mantık becerileri olarak adlandırılacak olan bu becerileri, verilen bilginin eldeki problemi çözmek için yeterli olup olmadığına karar verme gibi ilkel bir sağduyudan nicel önermeler hesabının inceliklerini kavramaya kadar geniş ve sınırlarının belirlenmesi güç bir yelpaze oluşturur.

### 5. Uygulama Becerileri

Ne ölçüde soyut olursa olsun, geometrinin konusunu oluşturan şeylerin kaynağı, kuşkusuz ki bizi çevreleyen maddi dünyadır. Arı kovanındaki hücrelerin düzgün altıgen kesitleri, günebakan çiçeğinin tohumlarının dizilişinde ya da yumuşakça kabuklarında görülen logaritmik spiral, gezegenlerin elips biçimindeki yörüngeleri geometrinin somut kaynaklarının sayısız örneklerinden kimileridir. Uygulama becerileri, bir yandan saydığımız örnekleri içeren maddi dünyadaki geometrik oluşumları gözleyebilmek, bir yandan da maddi dünya ile ilgili somut problemleri geometri problemine dönüştürerek çözebilmek için gerekli olan becerilerdir (Ersoy ve diğer., 199: 146-148).

Bu beceriler geometri öğretim programının hazırlanmasında, geometride başarısız olan öğrencilerin hangi zihinsel etkinlik aşamasında, hangi geometri becerilerini kazanamadığının belirlenmesinde, öğrenciye yardım etmede önemli rol oynamaktadır.

### **Başarı Testinin Planlanması ve Hazırlanması**

Araştırmalarda öğrencilerin başarılarını ölçmek için bir akademik başarı testi hazırlanması gerekir. Bir testin hazırlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken hususlar kısaca aşağıda sıralanmaktadır.

**1. Testin kullanılacağı amacın saptanması:** Testin kullanım amacının ne olduğu test hazırlarken belirlenmesi gerekir. Örneğin, her bir öğrenciye verilecek notu belirleme, öğrencinin güçlü ve zayıf yanlarını söyleyebilme, öğrencinin kurstaki ilerlemesini belirleyebilme, salt bilgiye ilişkin puanlarla bilginin kullanılmasına ilişkin puanlar arasında bir ilişki bulunup bulunmadığını belirleme gibi daha özgül maksatlar için testler geliştirilebilir (Tekin, 2003: 94).

**2. Testte bulunacak soru sayısı kararlaştırılması:** Testte kullanılacak soru sayısının belirlenmesinde, birçok etkenin göz önünde bulundurulması gerekir. Sınav süresi, testte elde edilecek puanlarda istenen doğruluk derecesi, kullanılan soru tipi, soruları cevaplamak için gerekli düşünme sürecinin karmaşıklığı ya da soruların güçlük derecesi ile cevaplayıcıların düzeyi gibi etkenler, bunlar arasında sayılabilir. Soruları cevaplandırma hızı, ölçmenin birinci hedefi olmadığından birçok beceri alanında cevaplama hızı ile cevapların doğruluğu arasında yüksek bir ilişki de yoktur. Emek vererek geliştirilen bir testin etkili kullanılabilmesi ve testteki bütün maddelere öğrencilerin hemen hepsinin erişmesine yetecek sürenin verilmesi gerekir (Tekin, 2003: 95).

**3. Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi içerik içinde ölçüleceği belirtilmesi:** İlköğretimde hedef ve davranışlar MEB tarafından belirlenir. Bu hedef ve davranışlar göz önünde bulundurularak belirtke tablosu oluşturulur.

Belirtke tablosunda, öğretim sırasında kendisine verilen öneme göre, her bir hedefe ve her bir konuya yüzde olarak bir ağırlık verilmelidir. Yüzdeler halindeki bu ağırlıklar, testte bulunması önceden karşılaştırılan toplam soru sayısına göre sayıya çevrilmelidir. Bu çevirme işlemi sonunda, değişik hedeflerle ilgili olarak her konudan ya da değişik konularla ilgili olarak, her hedeften kaç soru sorulacağı belirlenmiş olur (Tekin, 2003: 97).

**4. Kullanılacak soru tipinin belirlenmesi:** Bir teste kullanılacak madde tipini belirlemede, testin uygulanmasına ve puanlamasına ilişkin kolaylıkları göz önünde bulundurmak gerekir. Puanlamada uygulanan nesnellik derecesi ile yapılması karşılaştırılan puanlama işlemi (puanlamanın elle veya makine ile yapılması) kullanılacak madde tipinin seçiminde dikkate alınması gereken önemli etkenlerdir. (Tekin, 2003: 101).

**5. Testin güçlülüğü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımının belirlenmesi:** Öğrencilere puan vermek, onların başarı düzeyleri hakkında bilgi toplamak ve dolayısı ile öğretime yön vermek için kullanılacak bir testin ortalama güçlüğü 0,50 civarında olmalıdır. Çünkü çok kolay ve çok güç testler ayırt edici değildir. Orta güçlükteki bir test daha ayırt edicidir. Üstelik, bu maksatla kullanılacak bir test, değişik güçlük düzeyindeki maddelerden oluşmalıdır. Böyle bir testte çok kolay, kolay, güç ve çok güç maddeler yer almalı, fakat orta güçlükteki maddeler diğer güçlük düzeyindeki maddelerden daha kolay olmalıdır. Çünkü en ayırt edici maddeler orta güçlükteki maddelerdir (Tekin, 2003: 102).

**6. Puanlama işleminin yapılması:** En basit ve en çok kullanılan puanlama sistemi, doğru cevaplandırılan bir maddeye 1 puan vermek, yanlış cevaplandırılan ya da cevapsız bırakılan maddelere ise puan vermemektir. Test geliştiriciler, bazen bazı maddelere diğerlerinden daha fazla ağırlık verilmesini söyler. Daha güç olan maddelere, doğru cevaplandırılması halinde, birden fazla puan verilmelidir. Fakat, maddeleri farklı ağırlıklarla puanlama, puanlama işlerini güçleştirir, karmaşılaştırır ve bu tür puanlamanın geçerliliğe olan katkısı, puanlama işleminin karmaşıklığı ve güçlülüğünden doğabilecek sakıncayı korutmaz (Tekin, 2003: 103).

### Madde Analizi

Objektif test maddelerine verilmiş olan cevapların analizi, test geliştirmede ve testi daha iyi hale getirmede etkili ve güçlü bir araçtır. Bir testin maddelerinin işe yarayıp yaramadığını, işe yaramıyorsa bunun nedenini anlamak ona göre gerekli düzeltmeleri yapmak için cevapları analiz etmek gerekir (Tekin, 2003).

Bir madde analizi şu amaçlara hizmet edebilir.

1. Hazırlanacak testin amacına uygun güçlükteki maddeleri belirlemek için maddenin güçlük düzeyine bakmak.
2. Maddenin ayırt etme gücü, iyi öğrenciyle zayıf öğrenciyi birbirinden ayırt etmekte kullanılmaktadır. Bu amaçla testteki maddelerin ayırt etme gücünü kestirmek.
3. Hazırlanan testteki işleyen maddeleri görmek ve çeldiricilerin ne derece etkili olduğuna bakmak.
4. Testin son halinde bulunacak madde sayısını belirlemek için gerekli bütün maddelerin verilerini ayrı ayrı belirlemek.

Test geliştirmede kullanılan madde analizi yapmak için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır.

- Cevap kağıtlarının tümü puanlanır.
- En yüksek puandan en düşük puana doğru puan sırasına konur. Öğrenci sayısı az ise tümü işleme katılır. Yarıısı alt ve yarıısı üst grup kağıtları olarak ayrılır. Sayıların eşit olması gerekir. Öğrenci sayısı çok ise en yüksek puanlı kağıtlarının % 27'si alınır. Bu kağıtlar üst grup kağıtlarıdır. En düşük puanlı kağıttan itibaren de aynı sayıda cevap kağıdı alınır. Bunlar da alt grup kağıtlarıdır.
- Üst ve alt grup kağıtlarında her madde için ayrı ayrı doğru-yanlış –cevapsız frekansları yazılarak tablo hazırlanır. Tablo oluşturulurken maddenin güçlük derecesi, maddenin ayırt etme gücü her soru için ayrı ayrı hesaplanır.

$$p = \frac{Dü + Da}{2N}, \quad d = \frac{Dü - Da}{N}$$

p = maddenin güçlük derecesi

$D_{\text{üst}}$  = üst gruptaki maddelerin doğru cevap sayısı

$D_{\text{alt}}$  = alt gruptaki maddelerin doğru cevap sayısı

$N$  = gruptaki öğrenci sayısı

$D$  = maddenin ayırt etme gücü

- Tablo işlemleri tüm maddeler için hazırlanır ve hesaplama işlemleri yapılır.
- Ayırt etme gücü ( $d$ ) en büyük olandan en küçük olana doğru sıralanır. Ayırt etme gücü sıfır ve negatif olan maddeler elenir.
- Kalanlar arasında madde güçlülüğüne ( $p$ ) bakılarak ayırt etme gücü en yüksek olan maddeler seçilir.
- Seçilen maddeler kapsamı ve ölçütleri davranışları açısından incelenir, gerekirse eklemeler yapılır. (Küçükahmet, 1999: 207).

### Madde seçimi

Testi oluşturan maddeleri seçerken, zayıf öğrenciyle iyi öğrenciyi birbirinden ayırt eden maddenin ayırt etme ( $d$ ) gücü değerlerine bakılır. Bu değerler üst grup ile alt grup arasındaki farkları gösterir. Bu fark ne kadar büyükse sorunun geçerliliği ve testin bütünü ile arasındaki ilişki de o kadar yüksek olur. Bir başka deyişle testteki maddelerin geçerliliği (testin bütünüyle ilişkisi), maddenin ayırt etme gücüne bağlıdır. Maddenin ayırt etme gücü ( $d$ ) sınırları şöyle verilmektedir.

Maddenin Ayırt Etme Gücü	Maddenin Ayırt Etme Gücü
0,40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde
0,30-0,39	Oldukça iyi bir madde. Yine de geliştirmek için üzerinde düşünülebilir.
0,20-0,29	Bu durumdaki maddeler, genel olarak düzeltilmeye ve geliştirilmeye muhtaçtır.
0,19 ve daha küçük	Çok zayıf maddeler. Böyle maddeler, eğer düzeltmelerle geliştirilemiyorsa testten kesinlikle çıkarılmalıdır.

Ebel (1972)

Ayırt etme gücü 0,40 ve daha büyük olan maddeler, ayırt etme gücü yüksek olan maddelerdir. 0,20-0,39 arasında ayırt etme gücüne sahip olan maddelerin ayırt etme gücü orta, ayırt etme gücü 0,19 ve daha küçük olan maddeler ayırt etme gücü ise düşüktür (Aktaran Tekin, 2003:249).

### **Bir Ölçme Aracında Bulunması İstenilen Nitelikler**

#### **Geçerlilik**

Test geliştirmede dikkat edilmesi gereken aşamalardan biri de testin geçerli olmasıdır. Geçerlilik, bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği, başka herhangi bir özellik ile karıştırmadan, doğru olarak ölçebilme derecesi veya bir ölçme aracının, geliştirilmiş bulunduğu konuda maksada hizmet etmesi olarak tanımlanmıştır (Tekin, 2003: 42). Tanımda üç nokta vurgulanmaktadır.

1. Ölçmeden başka herhangi bir özelliğin karıştırılmaması,
2. Başka bir özellik değil, ölçmek istediği özelliği ölçmesi,
3. Özelliği tam ve doğru bir biçimde ölçmesidir.

Eğitimde kullanılan testler için söz konusu olabilecek başlıca geçerlilik türleri aşağıdaki sıralanmaktadır.

- Kapsam geçerliliği
- Yordama (tahmin) geçerliliği
- Yapı geçerliliği
- Görünüş geçerliliği (Tekin, 2003).

#### **1. Kapsam geçerliliği**

Kapsam geçerliliği, bir bütün olarak testin ve testteki her bir maddenin maksada ne derece hizmet ettiği. Bir testin kapsam geçerliliği, o testteki toplam maddelerin ölçülecek davranışları ve konu içeriğinin örnekleme derecesine ve testteki her bir maddenin ölçmek istediği davranışı ne derece iyi ölçtüğüne bağlıdır. Bir testin kapsam geçerliliğine sahip olabilmesi için, bu iki maddenin birlikte karşılanması gerekir. Ölçme konusu, evreni yeterli ve dengeli olarak örnekleyen ve kapsadığı maddelerin her biri ölçmek istediği davranışı gerçekten ölçen bir test, kapsam geçerliliğine sahiptir (Tekin, 2003: 45).

Bir testin kapsam geçerliliği iki yolla bulunur.

- a. Uzman görüşü olarak
- b. İstatistiksel olarak

a) Kapsam geçerliliği, ölçme aracında bulunan soruların (maddelerin) ölçme aracına uygun olup olmadığı istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olup, uzman görüşüne göre saptanır. Bunun için, önce bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve bu amaçların gerektirdiği içerik çözümlenmeleri yapılarak hazırlanmış soruların bu amaçları temsil edip edemeyeceği tartışılır. Uzman grubunun önerilerine göre, teste gerekli şekil verildikten sonra ölçme aracı kullanılır (Karasar, 2002: 153).

b) Kapsam geçerliliğinin saptanmasının bir yolu da aynı kapsamı ölçtüğü bilinen geçerli ve güvenilirliği saptanmış, geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilen bir başka ölçme aracı ile korelasyonunun hesaplanmasıdır. Bu korelasyon katsayısı yüksek ise bu yüksekliğin 1'e yakınlığı ölçüsünde geliştirilen ölçeğin de kapsam geçerliğine sahip olduğu sonucuna varılır. Fakat, daha önce aynı kapsamda ölçme yaptığı bilinen bir ölçme varsa yeni bir ölçeğin geliştirilmesi ekonomik değildir. Eğer yeni ölçeğin farklı veya üstün özellikleri bulunuyorsa geliştirilmelidir (Tavşancıl, 2002: 40).

## **2. Yordama (tahmin) geçerliliği**

Kişilerin gelecekteki başarılarını yordamak için kullanılan testlerin yordama geçerliliğine sahip olması gerekir. Bir testin yordama geçerliliği, o testten elde edilen puanlarla testi, yordamak için düzenlendiği değişkenin doğrudan ölçüsü olan ve daha sonra elde edilen ölçüt arasındaki korelasyondur. Bu biçimde hesaplanan korelasyon katsayısı, yordama geçerliliği katsayısı olarak adlandırılır. Korelasyon katsayısının büyüklüğü, yüksek yordama geçerliliğine işarettir. Yordama geçerliliği katsayısının 0,60'ın çıktığı haller çok azdır (Tekin, 2003: 48).

Bir testin yordama geçerliliğini belirlemede en önemli nokta, uygun bir ölçüt ölçüsü elde etmektir. Seçilen ölçüt ölçüsünün, önem sırasına göre aşağıdaki dört niteliğe sahip olması gerekir.

1. Ölçüt ölçüsü, testin yordamaya çalıştığı değişkenle doğrudan ilgili olmalıdır.
2. Ölçüt ölçüsü, oldukça kararlı olmalı, zamanla değişmemelidir.
3. Ölçüt ölçüsü, kişinin başarısını gerçekten yansıtan nesnel ve güvenilir olmalıdır.
4. Ölçütün elde edilmesi kolay ve pratik olmalıdır. (Tekin, 2003: 45).

### 3. Yapı Geçerliliği

Yapı geçerliliği, genellikle psikolojik ölçmelerle ilgili olup, başarı testi ölçeklerinde bu geçerlilik çok az kullanılmaktadır.

### 4. Görünüş geçerliliği

Görünüş geçerliliği, bir ölçeğin ne ölçtüğü değil, onun ölçmek istediği özelliği ölçüyor görünmesidir. Bu daha çok fiziksel görünümle ilgilidir. Bu görünümü sağlamak için genellikle testlerin kapağına veya kapağı yoksa test başına soruların hangi alanla ilgili olduğunu göstermek için o alan yazılır. Ölçeği açıp içine bakıldığında o alanla ilgili soru varsa o testin görünüş geçerliliği vardır denir.

### Güvenirlilik

Güvenirlilik, herhangi bir ölçme aracının ölçtüğü özellikleri ne derece duyarlılıkla ölçebileceği, yani ölçme sonuçlarının hatadan ne derece arınmış olduğudur. Güvenirlilik ölçme aracının tutarlılığıdır. Güvenirlilik, bir aracın aynı gruba iki ya da üç kez uygulandığında gruptaki her öğrencinin tüm uygulamalarda aynı puanı almasıdır. Eğer iki ölçüm arasında fark yok ya da az ise o testin güvenirliliği yüksek, bu fark çok ise güvenirliliği düşüktür (Küçükahmet, 1999: 177).

Ölçme araçlarının güvenirliliğini de mümkün olduğu kadar yüksek tutmak gerekmektedir. Ölçme aracının güvenirliliğini yükseltmek için dikkat edilecek hususlar aşağıda verilmiştir (Tekin, 2003; Tavşancıl, 2002; Küçükahmet, 1999).

1. Bir sınavda kullanılan soru sayısı arttıkça çoğu kez o sınavın güvenirliliği de artar. Ancak, maddenin artırılması yorgunluk ve dikkat dağılmasına sebep olmamalıdır.



2. Testte yer alan sorular açık ve anlaşılır olmalıdır.
3. Sınavlarda öğrencilerin güdülenmesi öğrencilerin kendine güvenini sağlar. Bu da testin güvenilirliğine artırıcı yönde etki eder.
4. Sınav süresi, öğrencilerin soruları cevaplamasına yetecek kadar olmalıdır. Az süre, öğrencilerin bildiği bir soruyu yapmamasına neden olacağından, öğrencilerin aldığı puanların güvenilirliğine etki eder. Fazla süre, öğrencilerin bilemediği bir soruyu kopya çekerek yapmasına yol açacağından, testin güvenilirliğini etkiler.
5. Sorular, sınava girecek öğrencilerin en az yarısı tarafından cevaplanabilecek güçlükte hazırlanmalıdır. Çok kolay ya da çok zor soruların ayırıcı gücünün olmadığı bilinmelidir.
6. Sınav objektif yollarla puanlanmalı, cevap anahtarı önceden hazırlanmalıdır.
7. Uygulamalar esnasında yansız davranılmalı ve özellikle kopyayı önlemek için sınavdan önce alınabilecek her türlü tedbir alınmış olmalıdır.

Bir ölçme aracının güvenilirliğine bakmak için aynı ölçme ile ilgili iki ölçüm takımı arasındaki korelasyon hesaplanır ve bulunan korelasyon katsayısı, güvenilirlik katsayısı olarak adlandırılır. Güvenirlik katsayısını hesaplamada kullanılan başlıca yollar şunlardır.

1. Bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi,
2. Paralel test yöntemi,
3. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi,
4. Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleri (Tekin, 2003:58-62).

#### 1. **Bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi:**

Bu yöntemle test güvenilirlik katsayısını hesaplamak için ölçme aracı aradan belli bir süre geçtikten sonra aynı gruba tekrar uygulanır. Öğrencilerin, birinci uygulamada aldıkları puanlar ile ikinci uygulamada aldıkları puanlar arasındaki korelasyon (ilişki) hesaplanır. Hesaplanan korelasyon testin güvenilirlik katsayısı adını alır.

Bu yolla hesaplanan güvenilirlik, testin süre bakımından ne kadar aralıktaki uygulanacağı sorununu oluşturur. İki uygulama arasında geçen süre çok kısa olursa,

öğrenciler soruları hatırlayabileceğinden veya birbirleriyle tartışıp araştırabileceğinden, vermiş oldukları cevap birbirinden bağımsız olmayacaktır. İki uygulama arasındaki zaman çok uzun olduğunda da özellik bakımından öğrencilerin değişmesi ve ölçülen özelliğe değişme olabilmesi, bu iki uygulama arasındaki korelasyon katsayısının düşük çıkmasına neden olabilir.

## 2. Paralel test yöntemi

Paralel test yöntemi, ölçme aracının güvenilirliğini belirlemede kullanılan tekniklerden biridir. Aynı güçlük düzeyinde, aynı içerilikte soru veya maddelerden oluşan iki ölçme aracı hazırlanır. İki ölçme aracı aynı gruba aynı zamanda veya belirli zaman aralığında aynı koşullarda uygulanır. Her iki ölçekten elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanır.

Paralel iki testin eşdeğer olabilmesi için, her iki test, içindeki maddelerin sayısı, niteliği ve ölçtükleri davranışlar bakımından birbirine denk olmalıdır. Sınıfta kullanılmak için, bir başarı testinin iki eşdeğer formunu üretmek oldukça zordur. Başarı testleri genellikle tek üretilir (Tekin, 2003:59).

## 3. Bir testin iki yarıya bölünmesi yöntemi

Bir testin iki yarıya bölünmesi, testin güvenilirliğini hesaplamada sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir. Test, öğrencilere uygulanır. Daha sonra test soruları yarıya bölerek (ilk yarısı bir grup, ikinci yarısı bir grup) veya tek numaralı soruları bir grup ve çift numaralı soruları bir grup yaparak yarıya bölünür. Her grubun toplam puanları ayrı ayrı (her öğrenci için) hesaplanır. Bu iki yarıdan elde edilen puanlarla korelasyon katsayısı hesaplanır.

Bu yöntemde hesaplanan korelasyon katsayısı, yarı testin korelasyon katsayısıdır. Testin tamamı için güvenilirlik katsayısını bulmak için Spearman-Brown tarafından geliştirilen aşağıda verilen formül uygulanır (Tavşancıl, 2002:27).

$$R_{11} = \frac{2(r_{1/2})}{1 + r_{1/2}}$$

$R_{11}$  = Ölçeğin tümüne ait güvenilirlik katsayısı.

$r_{1/2}$  = Ölçeğin iki yarısı arasında hesaplanan korelasyon katsayısı.

#### 4. Kuder-Richardson 20 ve 21 formülleri

Kuder-Richardson 20 formülü, sadece doğru cevaplandırılan maddelere bir puan vererek, yanlış cevaplandırılan ve boş bırakılan maddelere hiç puan verilmeksizin puanlanan testlere uygulanır. Aşağıda Kuder-Richardson 20 formülü ve sembollerin anlamları verilmiştir (Tekin, 2003:64).

$$r = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2_t} \right)$$

K= Testteki madde sayısı

$\sum$  = Toplam

p= Bir maddeyi doğru cevaplayanlar oranı

q= Maddeye yanlış cevap verenlerin oranı

$S^2_t$  = Test puanlarının test ortalamasından olan farklarının karelerinin toplamı (variyans).

Eğer bir testteki maddelerin güçlük dereceleri birbirlerinden önemli ölçüde farklı değilse, testteki tüm maddelerin güçlük derecelerinin eşit olduğu düşünülürse, o testin güvenilirliğini tahmin için Kuder-Richardson 21 formülü kullanılabilir. Kuder-Richardson 21 formülü şöyledir (Tekin, 2003:64).

$$r = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{K\bar{X} - \bar{X}^2}{KS^2_t} \right)$$

#### Tutum Ölçeği

Araştırmalarda öğrencilerin tutumlarını belirlemek için tutum ölçeği hazırlanır veya hazır tutum ölçekleri kullanılır. Öğrencilerin tutumlarını ölçmek için Rensis Likert tarafında geliştirilen Likert tipi tutum ölçeği kullanılır. “Likert tipi tutum ölçeğinin avantajı, Guttman ve Thurstone ölçeklerine göre daha kolay olmasının yanı sıra, çok çeşitli tutum objelerine ve durumlarına uyum sağlayabilmesi ve tutumun ölçülebilen boyutlarından hem yönünü hem de derecesini hesaplayabilme kolaylığı da sağlamasıdır” (Tavşancıl, 2002:139).

Likert tipi tutum ölçeğinin geliştirilmesi için göz önünde bulundurulması gereken kurallar aşağıda verilmiştir.

1. Belli bir tutumla ilgili olduğu kabul edilen olumlu ya da olumsuz çok sayıda tutum maddesi yazılmalıdır.
2. Yazılan bütün maddeler bir ön denemeden geçirilmeli ve değerlendirilmelidir. Bu ön denemede ölçeğin uygulandığı grup, ölçeğin düzenlendiği (benzer) gruptan seçilmeli ve her maddeyi olumlu, olumsuz ya da nötr olarak değerlendirmelidir.
3. Bu grubun, çoğunluğu tarafından olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirmeye tabi tutulamayan maddeler ölçekten çıkarılmalıdır.
4. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra kalan maddeler rasgele sıralanmalıdır.
5. Bu şekilde oluşturulan denemelik Likert ölçeği, benzer denek grubuna uygulanır. Anlamlı ve güvenilir sonuçların alınması amacıyla uygulanan öğrenci sayısının, maddelerin sayısından birkaç kat (en az dört ve beş) fazla olmalıdır.
6. Her tutum maddesinden alınan puanla, bütün ölçekten alınan puan arasındaki ilişki katsayısı hesaplanır (madde analizi).
7. Yapılan hesaplamalar sonucunda tüm ölçek puanlarıyla, istatistiksel olarak manidar ilişki olmayan maddeler ölçekten çıkarılır.
8. Bu şekilde Likert tutum ölçeği son şeklini alır (Tavşancıl, 2002:141-142).

### **Faktör Analizi**

Faktör analizi, birbiriyle ilişkili p tane değişkeni bir araya getiren az sayıda ilişkisiz ve kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) bulmayı, keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli bir istatistiktir. İyi bir faktörleşmede ya da faktör dönüştürmede, değişken azaltma olmalı, üretilen yeni değişken ya da faktör arasında ilişkisizlik sağlanmalı ve ulaşılan sonuçlar, elde edilen faktörler anlamlı olmalıdır (Büyüköztürk, 2002: 119).

**Nitel Araştırma:** Son zamanlarda nitel araştırma konusuna ilginin giderek arttığı ve özellikle araştırmalarda nicel yöntem ve nitel yöntemin birlikte kullanıldığı görülmektedir. Araştırmalarda nicel araştırmaya destek olması için nitel araştırma

yapılmasına karar verilir. Nitel araştırma, “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanır” (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 19). Tanımdan da anlaşıldığı gibi nitel araştırmada gözlem, görüşme ve doküman analizi yöntemleri kullanılmaktadır. Görüşme, sosyal bilimlerde ve özellikle bilimsel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan araştırma yöntemlerinden biridir. Dolayısı ile nitel veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formu kullanılır.

Görüşme (interview, mülakat), belirli amaçlar için insanlarla iletişime girmek olarak tanımlanır. Görüşmenin asıl amacı, iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkında duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2001: 51).

Görüşme, uygulanan kuralların katılığına göre; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere 3'e ayrılır. Bu araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır. Bu görüşme türünde, görüşmeci önceden hazırlamış olduğu konu veya sorulara sadık kalarak, hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma, hem de sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi almak amacı ile ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir (Karasar, 2002: 167-168).

Bu araştırmada görüşme yöntemi genel olarak üç amaç için kullanılmıştır. Bunlar:

- Çalışmanın hedefleri ile ilgili olan temel bilgileri bir araya getirmek için insanların iç dünyasına girmeyi ve böylelikle insanların ne bildiklerini (bilgi ve haberdarlık), neyi sevip sevmediklerini (tavır ve inanç) ortaya koymak,
- Verilen hipotezleri test etmek, yeni hipotezler önermek ve çalışmadaki değişkenler ile bu değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymada açıklayıcı araç olarak kullanmak,
- Diğer metotların güvenilirliğini ölçmede veya test etmede görüşmeden alınan verileri diğer metotlardan alınan verilerle karşılaştırmaktır (Çepni, 2001: 52-53).

Nicel araştırmalarda olduğu gibi nitel araştırmalarda da araştırmanın geçerlilik ve güvenirliğine bakılmaktadır. Nitel araştırmada kullanılan geçerlilik ve güvenirlik yöntemleri nicel araştırmalardan farklıdır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden sadece görüşme tekniği kullanıldığı için bu yöntemin geçerlilik ve gvenirliğinden bahsedilmiştir.

Görüşme tekniğine yönelik güvenirlik belirlenmesinde, teyp kasetine kaydedilen görüşme yazıya dökülür. Yazıya dökülen ile görüşme arasındaki tutarlılığına bakılır. Bunun için kasete kayıtlı konuşmanın bir bölümünün iki farklı zamanda yazıya dklerek her iki kayıt arasındaki tutarlılığına bakılması gerekmektedir. Diğer bir güvenirlik ise kasetteki konuşmaların zmlenmesinden sonra verilerin belirli kategorilere kodlanması sürecindeki güvenirliktir. Bunu belirlemek için iki farklı araştırmacı aynı paragrafı farklı kategorilere kodlayıp kodlamadığına bakılır veya aynı araştırmacı aynı paragrafı iki farklı zamanda aynı kategoriye kodlayıp kodlamadığı güvenirlik açısından önemlidir. (Klave, 1996, Croll, 1986; Robson, 1993; Miles ve Huberman, 1994; aktaran Türnüklü: 2000).

Görüşme tekniği kullanılan araştırmanın, geçerliliğine bakılması da önemlidir. Yazılı metne dönüştürülen sözel konuşmaların doğruluğunu ve gerçekliğini test etmek için veriler tekrar sahibine götürülüp üzerinde çalışılmalıdır (Silverma, 1993; aktaran Türnüklü, 2000).

**Nitel Verilerin Analizi:** Nitel araştırmada, veri toplama yöntemlerinden biri de görüşme tekniğidir. Görüşme tekniğinden elde edilen veriler sözel ifadelerden oluşmaktadır. Tüm veriler, sayısal rakamlar yerine kelimeler, cmler ve paragraflardan oluşmaktadır. Bundan dolayı nitel verilerin analizi, nicel verilerin analizinden oldukça farklı olmaktadır.

Görüşme tekniği kullanılarak elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmaktadır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bunu yapmak için araştırmacılar verilerin

toplanması, verilerin işlenmesi, verilerin azaltılması, verilerin görsel hale gelmesi, sonuç çıkarma ve teyit etme, betimleme, analiz, yorumlama, sınıflama, ilişkilendirme gibi birçok işlem basamağından bahsetmişlerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 156-163). Bu çerçevede, aşağıda nitel araştırma veri analizi basamakları oluşturulmuştur.

- Verilerin toplanması
- Görüşmeden elde edilen verilerin yazıya dökülmesi
- Verilerin kodlanması
- Kategorilerin oluşturulması
- Verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi
- Verilerin sunulması
- Bulguların yorumlanması

**1 Verilerin Toplanması:** Öğretmenler ve öğrencilere sorular yöneltilerek, görüşme yapılır. Görüşmelerdeki konuşmalar teyp kasetine kaydedilir. Tüm kasetlere numara konular ve görüşülen kişilerin isimleri üzerine not alınır.

**2 Görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi:** Teyp kasetindeki konuşmalar, araştırmacı tarafından dinlenir ve yazıya dökülür. Daha sonra kullanılan veriler bilgisayar ortamına aktarılır.

**3 Verilerin kodlanması:** Araştırmacı, elde ettiği bilgileri inceleyerek anlamlandırabildiği bölümlerin altını çizer. Her paragrafın anlamca ne ifade ettiğini bulur. Araştırmacı, birkaç kelimedenden oluşan deyimleri kullanarak kodlama yapar. Yapılan kodlamalar araştırmanın alt kategorilerini oluşturur. Toplanan verilerin farklı bölümlerinde benzer anlamlara sahip deyimler aynı alt kategoriye kodlanır. Böylece farklı bölümlerde yer alan anlamca ilişkili olan ifadeler bir araya getirilir ve ilişkilendirilmesi sağlanır. Verilerin kodlama sürecinde ortaya çıkan kodlar üzerinde tekrar tekrar çalışılmış ve verilerin anlamlarına göre ortaya çıkan alt kategorilerin sayısı değiştirilir.

**4 Kategorilerin oluşturulması:** İçerik analizinde elde edilen kavramların birbiriyle belirli bir tema altında sınıflandırılır. Kavramların incelenmesi sonucunda birbiriyle olan ilişkileri ortaya çıkarılır ve bu ilişkiler daha üst düzey bir kategori ile açıklanır. Kategori ya da tema içerik analizinde elde edilen kavramlardan daha soyuttur ve geneldir (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 163).

**5 Verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi:** Verileri kodlama ve kategorileri oluşturma sonucunda, araştırmacı topladığı verileri organize ederek bir sistem oluşturur. Bu sistem, kodlara ve kategorilere göre verilerin anlaşılacak bir şekilde açıklanmasını ve sunulmasını sağlar.

**6. Verilerin sunulması:** Ham verilerin belirli kategorilere göre organize edilmesinden sonra, araştırma soruları ve hipotez çerçevesinde okuyucuya sunum gerekmektedir. Bu çerçevede veriler doğrudan kısa alıntı, yapılandırılmış özet, iletişim diyagramı ve hücrelerinde kelime ya da cümlelerin yer aldığı matrislerle okuyucuya sergilenir (Miles ve Huberman, 1998; aktaran Türnüklü: 2000).

**7. Bulguların yorumlanması:** Araştırmacının bulguları yorumlarken, topladığı verilere anlam kazandırmak ve bulgular arasındaki ilişkileri açıklamak, neden sonuç ilişkileri kurmak, bulgulardan bir takım sonuçlar çıkarmak ve elde edilen sonuçların önemine ilişkin açıklama yapması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2000: 174).

### **Araştırmanın Önemi ve Amacı**

Matematik, hızlı gelişen dünyamızda ileri, orta ve düşük düzeyde pek çok meslek alanlarında önemli rol oynamaktadır. Matematik çalışmalarında en önemli rolü olan dallardan bir tanesi de geometridir. Günlük hayatta yaşadığımız çevredeki her cisim bir geometrik şekle sahiptir. Bu şekilleri içeren geometrinin öğretilmesi öğrenciler için çok önemlidir. Geometrinin temelleri ilköğretimde iyi atılmazsa ileriki öğrenim seviyelerinde öğrenciler geometriyi sevimsiz ve zor bir ders olarak görebilirler.



İnsanlar yüzyıllar boyunca öğrenmek için yeni yollar aramışlardır. Daha hızlı, iyi ve kalıcı nasıl öğrenirim sorusunu cevaplamak için birçok model ve teknikler geliştirmişlerdir. Öğrencileri aktif kılan, çağdaş yöntemlerle işlenmesi, öğrencilerin başarılarında, derse yönelik tutumlarında, güdülenmelerinde etkili olan yöntemler üzerinde çalışmışlardır. Özellikle 1980'lerden sonra daha çok önem kazanan ve temellerini John Dewey'in öğrenci merkezli eğitim düşüncesinden alan "Aktif Öğrenme Modeli" üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Yurt dışında yapılan araştırmalar "Aktif Öğrenme Modeli" matematik dersi için de uygun bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (Açıkgöz, 2002).

Genellikle Türkiye'deki okullarda matematik derslerinde düz anlatım yöntemi kullanılmaktadır. Fakat matematik okuyarak veya sürekli dinleyerek öğrenilecek bir ders değildir. Ezberciliğe dayalı eğitim ile yaratıcılıktan ve üretimden yoksun, kendi problemlerinin üstesinden gelemeyen bireylerin yetişmesi kaçınılmazdır (Köroğlu ve Yeşildere, 2002: 29).

Yapılan araştırmalarda Başer ve diğer. (2002), matematik dersinde öğretmenlerin geometriyi anlatırken sadece düz anlatımı kullanarak öğrenciyi soyut düşünceye yönlendirdiğini ve öğrencilerin iç içe yaşadığı geometriyi soyut hale getirmek öğrencilerin derse karşı olan ilgilerinin azalmasına neden olduğunu ve bunun sonucu olarak da onların akademik başarılarının düşeceğini vurgulamışlardır. Öğrenciler, biraz düşünseler geometrinin günlük yaşamdaki yerini daha iyi anlayabilecekler ve geometride değişik yöntem ve teknikleri kullanmanın önkoşul olduğunu görecektirler.

Öğretmenlerin, matematik dersinde uygun yöntemleri kullanması, öğrenciyi aktif hale getirmesi, öğrencilerin başarılarında olumlu yönde bir artış gösterebilir. Öğrenciler, başarılı oldukları dersi sevecekler ve derse karşı olumlu tutum göstereceklerdir.

MEB öğretim programlarından biri olan, ilköğretim matematik programı, okullarda öğrencilere kazandırılması gereken nitelikler içermektedir. Bu araştırma ilköğretim müfredatında yer alan geometri ünitesi üzerinde yapılmıştır. Geometri

matematiğin; nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu eden bir dalıdır (Baykul, 1999). Öğrenciler, kavram yanılgıları olması nedeniyle geometri öğretimi ile ilgili sorunlar yaşamaktadırlar. Öğretmenler tarafından geometri öğretimi sosyal hayat ve yaşadığımız çevre ile ilişkilendirilmediğinde öğrencilere zor gelmektedir (Başer ve diğer., 2002).

Ülkemizde matematik öğretimi üzerinde önemle durulmasına karşın matematik öğretimi çerçevesinde farklı öğretme yöntemlerinin etkinliğini deneyen çalışmaların yeterli düzeyde yapılmadığı görülmektedir. Aktif öğrenmeye ait eğitim daha çok orta ve yüksek öğrenim düzeyinde gerçekleştirilmiştir. İlköğretim düzeyinde matematik öğretiminde özellikle geometride bu yöntemin etkinliğini araştıran çalışmalara çok az rastlanmaktadır. Bu nedenle, araştırmada “İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ile geometri öğretiminin başarıya, kalıcılığa, tutuma ve geometrik düşünme düzeyine etkisi” ele alınmıştır.

Bu araştırmada da geometri ünitesinin Aktif Öğrenme Modeline göre düzenlenerek verilmesi ile eğitime farklı bir bakış açısı getirilmeye çalışılmaktadır. Aktif Öğrenme Modelinin getirdiği yenilik ve kalaylığına uygun bir şekilde hazırlanan etkinliklerin, geometri konusunun öğrenme sürecindeki zorluklarını ortadan kaldıracağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın, matematik öğretimi programlarını düzenlemede, etkili ve verimli hale getirmede yol gösterici olabileceği; aynı zamanda, Aktif Öğrenme Modelinin üzerinde düşünme, tartışma ve yeni araştırma olanakları yaratacağı düşünülmektedir.

### **Problem Cümlesi**

İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli ve geleneksel öğretimin, öğrencilerin geometrideki başarıları, kalıcılığı, matematiğe yönelik tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri üzerindeki etkileri nelerdir?

### **Alt Problemler**

1. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
2. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonrası matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar oluştu mu?
3. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulamadan bir ay sonrası kalıcılık düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
4. Deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
5. Deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin son test ve kalıcılık testi matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
6. Kontrol gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
7. Kontrol gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin son test ve kalıcılık testi matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
8. Deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testi matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

9. Kontrol gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testi matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
10. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
11. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonrası matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar oluştu mu?
12. Deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
13. Kontrol gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
14. Toplam kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
15. Toplam kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonrası matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar oluştu mu?
16. Toplam deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
17. Toplam kontrol gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
18. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?
19. Deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar oluştu mu?

20. Kontrol gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar oluştu mu?

21. Kontrol ve deney gruplarındaki ilköğretim öğrencilerinin uygulama sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar oluştu mu?

22. Deney gruplarındaki ilköğretim okulu öğrencilerinin, uygulama sonrası geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşleri ne yöndedir?

23. Sınıf öğretmenlerinin uygulamaya katılmadan önce ve katıldıktan sonra geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşleri arasında anlamlı farklılıklar var mıdır?

### Sayıtlar

1. Deney ve kontrol grupları homojen yapıda oluşturulmuştur.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ile uygulama suresince ders dışında ek bir çalışma yapılmamıştır.
3. Uygulanan testlerin kapsam geçerliliği için uzman görüşleri yeterlidir.
4. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri çalışma süresince etkileşime girmemişlerdir.
5. Deney ve kontrol gruplarındaki çalışmalar aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür.
6. Çalışma süresince uygulanan ölçekler öğrenciler tarafından içtenlikle yanıtlanmıştır.

### Sınırlılıklar

1. Bu çalışma, devlet ilköğretim okulunun 4. ve 5. sınıf matematik dersinde uygulanmıştır.
2. Bu çalışmada, aktif öğrenme modeli tekniklerinden grup çalışması, beyin fırtınası ve buluş yoluyla öğrenme kullanılmıştır.
3. Çalışma, 2004/2005 öğretim yılı 4. ve 5. sınıf ders programının geometri konularını kapsamaktadır.

4. Araştırma öğrencilerin, başarı düzeyleri, kalıcılığı, matematiğe karşı tutumları ve geometrik düşünme düzeyleri ile sınırlıdır.

### **Tanımlar**

**İlköğretim:** Zorunlu eğitim çağındaki çocukların eğitim-öğretim gördükleri ve öğrenim süresi sekiz yıl olan eğitim kurumudur (İlköğretim Kurumları Yönetmeliği, Madde 4).

**Aktif Öğrenme:** Öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğretim sürecidir (Açıkgöz, 2002: 17).

**Geleneksel Öğretim:** Öğretmen liderliğinde gerçekleştirilen öğretmenin etkin, öğrencilerin edilgen oldukları, alıştırma vb. etkinliklerin bireysel çalışma ile sürdürüldüğü öğretim süreci (Açıkgöz, 1993)

**Tutum:** Bireylerin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen duyuşsal hazır oluş hali veya eğilimidir (Özgüven, 1994).

**Matematik Dersine Yönelik Tutumlar:** Bireyin, matematiğe yönelik duyuşsal, davranışsal ve bilişsel özelliklerde yer alan önemini bilme, faydasına inanma, sevme, hoşlanma, zevk alma, mutlu olma, korkma, nefret etme, zor bulma, huzursuz olma, kaygı duyma, sıkıcı bulma gibi tavırları ya da değerlendirmeleridir.

**Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği:** Matematik dersine yönelik tutumlara ilişkin olarak bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutları içerecek biçimde hazırlanmış 18 maddelik 5'li likert tipi bir ölçektir.

**Yöntem:** Hedefe ulaşmak için izlenen en kısa yol veya hedefe ulaşmak için öğretme ve öğrenme sürecini desenleme ve planlamadır (Çakmak, <http://www.meh.gov.tr/ogrteknikleri.htm>).

**Teknik:** Yöntemi uygulamaya koyma biçimi veya desenlenen ve planlanan düşüncelerin uygulamaya aktarılmasında izlenen yoldur (Çakmak, <http://www.meh.gov.tr/ogrteknikleri.htm> ).

### **Kısaltmalar**

**MEB. :** Milli Eğitim Bakanlığı

**VHGDD:** Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri



## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırma konusuna yönelik yayınlar ve araştırmalara ilişkin bilgi verilmektedir. İlgili yayınlar ve araştırmalar; aktif öğrenme modeli, matematik dersine yönelik tutum ve geometrik gelişim düzeyi ile ilgili araştırmalar ve yayınlar şeklinde gruplandırılmıştır.

#### **Aktif Öğrenme Modeliyle ilgili Yayın ve Araştırmalar**

Aktif öğrenme modeli ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalar, farklı alanlarda çeşitli konular seçilerek yapılmıştır. Farklı öğrenme yöntemleri ile aktif öğrenme yönteminin başarı, yetenek ve etkililik açısından karşılaştırılması yapılmıştır.

Kalem ve Fer (2003) araştırmalarında, aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim sürecine etkisini incelemiştir. 34 öğrencinin katılımıyla gerçekleşen çalışmada veriler görüşme, gözlem ve anket teknikleri kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın bulguları, aktif öğrenme modeliyle oluşturulan öğrenme ortamının öğrenme, öğretme ve iletişim süreci boyutları yönünden öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir.

Gür (1998) tarafından yapılan bir araştırmada, matematik öğretmeni adayının aktif öğrenme metodunu kullanarak matematiği öğretmeyi öğrenmesi incelenmiştir. İngiltere’de 12 PGCE matematik öğretmen adayı ve Balıkesir’de de 57



son sınıf öğretmen adayı bu çalışmaya katılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir: Her iki kurumdaki öğretmen adaylarının öğretmeyi nasıl öğrendikleri, öğretmeye karşı tutumları, duygu ve düşünceleri, ortaokul ve lisede öğrendikleri matematiğin şimdiki öğrenmelerine etkisinin, üniversitede aldıkları öğretmenlik eğitiminin, pedagojik formasyonun ve staj uygulamalarının, öğretmede kullanılan materyallerin, öğretim yöntemlerinin öğretmen adaylarının öğretmenliği öğrenmesi üzerinde etkisinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca üniversite eğitiminde aktif öğrenme metodu ile karşılaşmış, bunu kullanmayı öğrenen öğretmen adaylarının basamak teorisindeki basamaklardan hızlıca geçip, öğrendiklerini yansıtmaya aşamasına ulaştıkları saptanmıştır.

Harvey (1990) tarafından yapılan çalışmada buluş yaklaşımıyla cebir üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda buluş yaklaşımıyla sunulan derslerin öğrenci performansını artırdığı, güncel hayatta kullanılan malzemelerle oluşturulan sunumun öğretmen ve öğrencilere yarar sağladığı bulunmuştur.

Rosenthal (1995) araştırmasında, ileri düzeyde matematik sınıflarında aktif öğrenme stratejilerini uygulayarak sonuçlarını değerlendirmiştir. Araştırmanın değerlendirmesinde, farklı aktif öğrenme stratejileri uygulandığında, öğrencilerin daha iyi anladıklarını ve daha çok öğrendiklerini belirtmiştir.

Nakiboğlu ve Altınparmak (2002) araştırmalarında, aktif öğrenmede bir grup tartışması yöntemi olarak beyin fırtınası uygulanarak elde edilen bulguları öğretmen ve öğrenci görüşlerini de dikkate alarak irdelemişlerdir. Sonuç olarak beyin fırtınasının öğrencilerin, derse yönelik ilgilerini artırdığı, öğrendikleri bilgileri hangi alanda nasıl kullanacaklarını yaratıcı düşünce ile ortaya koydukları, kendilerine verilen bilgilerin önemini ve gerekliliğini kavrama bilincine ulaştıkları, bilgi birikimlerini ve gözlemlerini analiz-sentez ederek sonuca ulaşmayı kısaca bilimsel yeteneklerini geliştirdikleri belirlenmiştir.

Seyhan ve Gür (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımı ile ilgili öğrenci görüşleri analiz

edilmiştir. Uygulamalı çalışmada, deney grubu öğrencilerine aktif öğrenme yöntemleri, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Daha sonra tüm öğrencilere aktif öğrenme yaklaşımı ile ilgili görüşlerini öğrenmek amacı ile bir anket uygulanmıştır. Sonuç olarak tüm öğrencilerin %93'ü aktif öğrenme yöntemlerinin matematik dersinde kullanılmasını istemiştir ve aktif öğrenme yaklaşımını geleneksel yöntemlerden daha etkili bulmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin %90'ı aktif öğrenme kullanılan derslerde daha başarılı olacakları yönde olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Sökmen (2000), öğrenme etkinlikleri üzerine bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, patoloji laboratuvar teknikerliği kimya derslerinde laboratuvar ve günlük yaşama ilişkin deneylerin, öğrencilerin dersi öğrenmelerine en çok katkı sağlayan aktif öğrenme etkinlikleri olduğu, grup çalışmalarının da öğrenciler tarafından benimsendiği görülmüştür.

Oruçoğlu (2004) çalışmasında, ilköğretim II. Kademe öğrencilerine eylemlerin öğretilmesinde aktif öğrenme yönteminin etkililik düzeyini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada kontrol gruplu ön test-son test araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma iki grup üzerinde uygulanmıştır. Deney grubunda aktif öğrenme yöntemi, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, "Türkçe Başarı Testi" ile toplanmıştır. Araştırma sonunda, ilköğretim öğrencilerinin Türkçe başarısında, aktif öğrenme yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu saptanmıştır.

Yılmaz (1995), lise fizik dersinde aktif öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemini uygulayarak karşılaştırma yapmıştır. Araştırmanın bulguları, lise fizik dersinde, öğrenme açısından aktif öğrenme sürecinin geleneksel öğretime oranla daha etkili olduğunu göstermiştir.

Çullu (2003) araştırmasını, aktif öğrenmenin ilköğretim sosyal bilgiler dersi başarısı, öğrenci başarı yüklemeleri, hatırd tutma üzerindeki etkileri ve aktif öğrenme uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonunda ulaşılan başlıca sonuçlar şunlardır: 1. Aktif

Öğrenmenin sosyal bilgiler dersinde, öğrenci başarısını artırma konusunda, geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. 2. Aktif Öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemleri arasında sosyal bilgiler dersinde, öğrencilerin hatırlama tutumları üzerinde önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Deney grubunun kalıcılık düzeyinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır. 3. Aktif Öğrenmenin öğrenci yüklemelerine etkilerini araştırmak üzere yapılan çözümlenmeler sonucunda öğrencilerin başarı başarısızlık yüklemelerinde denel işlemlerden sonra farklılıklar olduğu görülmüştür. 4. Aktif Öğrenme çalışmalarına katılan öğrenciler, birlikte yardımlaşarak daha iyi öğrendiklerini ve gösterdikleri başarıların kendilerine olan saygılarını arttırdığını dile getirmişlerdir.

Diğer bir çalışma Aktif Öğrenme yöntemi tekniklerinden buluş stratejisiyle enerji ilişkili fen öğretimi üzerine yapılmıştır. 31 kişilik deney grubuna çeşitli öğretim materyalleri hazırlanarak buluş stratejisine uygun enerji kavramı merkezde olacak şekilde öğretim yapılmıştır. 31 kişilik kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da çoktan seçmeli başarı testi, açık uçlu sınav ve fen bilgisi tutum ölçeği uygulanmıştır ve uygulama sonunda her iki gruptan 9'ar öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Ayrıca deney grubunda gözlem yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grupları arasında bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubunun lehine anlamlı farklar olduğu görülmüştür (Akpınar, 2003).

Klein (2003), dünya coğrafyası sınıflarında aktif öğrenme stratejileri ve değerlendirmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma ortaöğretim ve üniversitede uygulanmıştır. Aktif öğrenme stratejilerinin uygulama amacı, öğrencilerin uzaysal perspektiflerini geliştirmek olmuştur. Araştırma sonucunda aktif öğrenmenin, coğrafyada genel kavramları ve yakın coğrafik sorunları öğretmede etkili olduğu gözlenmiştir.

Keyser (2000) tarafından yapılan bir araştırmada, aktif öğrenme ile işbirlikli öğrenme karşılaştırılması yapılmıştır. Karşılaştırmanın sonucunda aktif öğrenme tekniklerinin daha kolay uygulandığı ve daha az zaman aldığı işbirlikli öğrenme

tekniklerinin ise daha ileri planlamanın gerektirdiği ve tüm dönem boyunca uygulanması gerektiği saptanmıştır. Ayrıca öğretme tekniği seçiminin çok dikkatli yapılması, sınıfın seviyesine ve dersin hedeflerine uygun olması gerektiği vurgulanmıştır.

Lunenberg ve Volman (1998) araştırmalarında, ilköğretimde öğretmen ve öğrencilerin aktif öğrenmeye bakışlarını ve davranışlarını incelemişlerdir. Öğrencilere ve öğretmenlere, aktif öğrenme modeline yönelik etkinlikler gösterilmiştir. Daha sonra öğretmenler bu yöntemi sınıflarda uyguladığında öğrencilerin pasif tutum gösterdiği araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Buna ek olarak öğretmenler, aktif öğrenmeye katılan öğrenciler için aşırı sorumluluk üstlendiğini ve bu stratejileri uygularken çok az önem verdiğini belirtmişlerdir.

Cook ve Hazelwood (2002), sınıf için aktif öğrenme stratejisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında bazı oyunlar oynatarak sınıf atmosferini gözlemlemiştir. Çalışmanın sonucunda oyunların öğrenciler için rahat bir sınıf atmosferi ve öğretmenler için de hoş giden bir ders sunumu sağladığı bulunmuştur.

Mason (1991) araştırmasında, iki küçük grup aktif öğretim ve aktif öğrenim modellerinin 6. sınıf matematik başarısındaki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucu olarak, modellerin uygulandığı deney grubunun başarısı kontrol grubu öğrencilerinin başarısına oranla daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca alan hesaplamalarında, kavramlarda ve zihinsel matematikte deney grubu öğrencilerinin başarısının, kontrol grubu öğrencilerinin başarısına oranla da daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tombe (1989), üniversite öğrencilerinin hizmet içi eğitimlerinin aktif öğrenme kullanımına etkisi üzerine bir çalışma yapmıştır. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğretmenlerin, yüksek bir oranının aktif öğrenme uygulamalarının öğretim hedeflerine ulaşmak için yararlı olduğu konusunda fikir birliğinde oldukları bulunmuştur.

Kyriacou (1992), ortaöğretim okullarında, matematik öğretiminde aktif öğretimin kullanımı ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, matematik derslerinde kullanılan, yedi öğrenme aktivitesi belirlenmiştir. Bir aktivite geleneksel öğretimle ilgili ve diğer altı aktivite aktif öğrenme ile ilgili seçilmiştir. Matematik bölümlerinde bu yedi aktiviteden hangisini kullanmayı düşünürsünüz sorunu içeren bir anket uygulanmıştır. Bulgular aktif öğrenmenin oldukça tercih edilmesine rağmen çoğu okullarda çok az uygulandığını göstermiştir. Buna ek olarak cevaplar son yıllarda aktif öğrenmenin kullanımına yönelik büyük bir değişimin olduğunu işaret etmiştir. Özellikle bu aktivitelerin başında araştırmaya yönelik görev, küçük grup çalışmaları, bilgisayar yardımı ile öğretim ve uzun proje çalışması gelmektedir.

Tıraş ve Türer (1997), buluş yoluyla öğretim yönteminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarı düzeyleri ile matematiğe karşı tutumlarına olan etkileri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri, deney grubunda ise buluş yoluyla öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bilgiler sonucunda, buluş yoluyla öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Narlı (2005) araştırmasında, sayısal denklik konusunun öğretiminde, aktif öğretim ile geleneksel öğretimin öğrenci başarısı üzerine etkisinin araştırılması ve değişik üniversiteler ve/veya değişik fakültelerde öğrenim gören öğrencilerin sayısal denklik konusunun öğretiminden önce konuya hazır bulunuşlukları ile sayısal denklik konusunun öğretiminden sonra başarı seviyelerini karşılaştırmıştır. Sayısal denklik başarı testi, çalışmanın öncesinde ve sonrasında uygulanmış ve sonuçlar her iki grup ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, ön uygulamada gruplar arasında fark bulunmamıştır. Son uygulamada, gruplar kendi içlerinde gelişme göstermekle birlikte, test puanlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Öğrenci görüşleri açık anket sonuçlarına göre, “matematik, matematik bölümü ve soyut matematik” hakkındaki görüşlerde anlamlı fark gözlenmezken, sayısal denklik konusundaki düşüncelerinde deney grubu lehine anlamlı fark belirlenmiştir. Ayrıca

Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Bölümü ile Orta Öğretim Matematik Bölümü öğrencileri arasında orta öğretim matematik öğrencileri lehine, fakülteler bazında Buca Eğitim Fakültesi lehine, cinsiyetlere göre incelendiğinde de kızlar lehine anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmüştür.

Yukarıda yer alan araştırmalar incelendiğinde, diğer konu alanlarında da olduğu gibi matematik öğretiminde de aktif öğrenme modelinin öğrenme, öğretme ve iletişim üzerinde olumlu etkileri vardır. Aktif öğrenme öğrencilerin, matematik alandaki akademik başarılarının yanı sıra, benlik saygısını ve kalıcılığını da olumlu yönde etkilemektedir. Fakat Türkiye’de aktif öğrenme konusunda yapılmış yeterli çalışma bulunamamaktadır. Özellikle ilköğretim düzeyinde ülkemizde bu sayı oldukça azdır. Bu çerçevede, aktif öğrenme modeliyle düzenlenen öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkisinin araştırılması ihtiyacı duyulmuştur. Bu düşüncelerden hareketle bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir.

#### **Matematik Dersine Yönelik Tutumla İlgili Yayın ve Araştırmalar**

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumu, matematik öğretimi alanında üzerinde önemle durulan bir konudur. Matematik öğretimi alanında, tutum üzerinde bu denli durulmasının başlıca nedeni matematiğe yönelik tutumun matematik başarısı üzerindeki etkisidir.

Bilha (1989) çalışmasında, lise öğrencilerinin matematik dersine olan yönelimleriyle, aktif katılımları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen veriler analiz edildikten sonra, aktif öğrenme modeliyle ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin tutumlarında, kontrol grubundaki öğrencilerden daha olumlu gelişme görüldüğü sonucuna varılmıştır.

Savaş ve Duru (2005) yaptıkları araştırmada, lise birinci sınıflar arasında matematik başarısı ve matematiğe karşı olan tutumlarındaki cinsiyet farklılığını incelenmiştir. Araştırmaya, 61’i erkek ve 62’si kız olmak üzere toplam 123 öğrenci rasgele (tarafsız) seçilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, matematik testinde kız ve erkeklerin ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiş ve

matematiğe karşı tutumda, kız ve erkeklerin ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat kızların matematikle ilgili meslek ilgilerinin erkeklere oranla daha fazla olduğu görülmüştür.

Şen ve Özgün-koca (2005), ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olan olumlu tutumları ve nedenleri üzerine bir çalışma yapmıştır. Veriler 6 dereceli Likert tipi ölçekli ve açık uçlu sorular içeren bir anket yardımı ile toplanmıştır. Olumlu tutum içeren maddelerin sonuçları değerlendirildiğinde, öğrencilerin fen ve matematik derslerine karşı olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Olumlu tutum geliştirme nedenlerinin başında, dersi anlamak ve öğretmen faktörü gelmektedir.

Tekindal (1995) yapmış olduğu araştırmada, fen ve matematik tutumları ile başarısızlıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin fen ve matematik derslerindeki başarısız olmalarına onların bu derslere karşı tutumlarındaki olumsuzlaşmanın önemli bir etkisi olduğunu tespit etmiştir.

Baykul (1999) araştırmasında, matematik dersine karşı tutumu incelemiştir. Ülkemizde pek çok öğrenci matematiğin zor olduğunu ve matematiği başaramayacağını düşünerek kaygılanmakta ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmektedirler. Daha da kötüsü; kendilerinin matematiği öğrenecek kadar zeki olmadığı, matematiğin onların uğraşacağı konular arasında bulunmadığı kanaatine varmaktadırlar. Bu yanlışlıkta, öğretimin, öğretmenin yaklaşımının önemli rolü vardır. Öğrencilerdeki ilişkisel anlamayı anlamak, tutumlarında olumlu yönde fark sağlayacaktır.

Sarıtaş'ın (2002) Cain-Caston'dan aktardığına göre, aile ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile öğrencilerin matematik başarıları arasındaki ilişkinin miktarı ve üçüncü sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının, başarı düzeyi ve cinsiyetle olan ilişkisi araştırılmıştır. Araştırmada Dutton tutum ölçeği ve matematik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmaya 220 üçüncü sınıf öğrencisi ve onların aileleri katılmıştır. Araştırmanın sonunda annelerin matematiğe yönelik

tutumları ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülürken, babaların ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin, matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Üçüncü sınıf siyah ve beyaz öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile matematiksel performans düzeyi arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durum siyah ve beyaz kız öğrencileri arasında da aynıdır.

Araştırmacılar, ebeveynlerin ve öğretmenlerin matematiğe karşı tutumları konusunda, çocukları üzerinde çok etkili olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, çocuğun sadece öğrenen yanı sıra değil, aynı zamanda duygusal yanı sıra da ilgilenmesi gerekir. Çocuğun matematiğe karşı taşıdığı olumsuz duygular ve yanlış inanışlarını değiştirmek, cesaret vermek, kendine güven duymasını sağlamak öğretmenin görevidir. Çocukların matematiğe karşı inanışlarını değiştirmenin bir yolu da öğretmenin matematiğe karşı tutumlarının değiştirilmesi ve eğitim programı ve öğretim tekniklerini yeniden gözden geçirmesidir (Pearce and Lungren, 1998: 83).

Baykul'un (1990) yaptığı araştırma sonuçlarına göre de öğrencilerin matematik ve fen derslerine karşı tutumları, ilkököl beşinci sınıftan lise ve dengi okulların son sınıflarına doğru sürekli olarak düştüğü, ÖSS matematik alt testi ve fen alt testindeki başarı ile tutumlar arasındaki korelasyonların lise ve dengi okulların son sınıflarına doğru sürekli olarak düştüğü, ÖSS matematik alt testi ve fen alt testindeki başarı ile tutumlar arasındaki korelasyonların lise ve dengi okulların ara sınıfları için genellikle sıfır sayılabilecek düzeyde, son sınıflar için ise anlamlı olduğu bulunmuştur (p: 51).

Sarıtaş (2002) tarafından yapılan bir araştırmada işbirlikli öğrenme ve geleneksel sınıflardaki başarılı ve başarısız problem çözücülerin kullandıkları öğrenme stratejileri, tutumları ve edim düzeyleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Deneklerin, problem çözmeye karşı



tutumları açısından da deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Deney grubundaki başarısız problem çözücülerin kullandıkları öğrenme stratejilerinin, başarılı öğrencilerin kullandığı stratejilerle benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

Matematiğe karşı tutum puanları ortalamaları, ilkokul beşinci sınıftan lise ve dengi okullara doğru azalmaktadır. Bu duruma göre, okul seviyeleri yükseldikçe matematiğe karşı tutumun olumsuz yönde değiştiği söylenebilir (Tekindal, 1995:16).

Barbato (2000) araştırmasında, işbirlikli öğrenme uygulamalarının öğrencilerin matematik başarısında ve tutumundaki etkisini incelemiştir. Deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemleri kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada ön-test, son-test tekniği kullanılmıştır. Analizler sonucunda, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine oranla matematik başarısının hayli yüksek olduğu ve matematiğe karşı daha çok pozitif tutum gösterdikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin, matematik başarıları ve matematiğe karşı tutumları cinsiyetlerine göre farklı olup olmadığına bakılmış, kızlar ve erkekler arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının değişimini inceleyen bir başka çalışma da Blaszczyński (2001) tarafından yapılmıştır. Araştırmaya 130 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematik öğrenimine yönelik tutumlarında kız ve erkek öğrenciler arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Çalışkan, geç yaşta hesap makinesi kullanmaya başlayan ve daha yüksek akademik standarda sahip öğrenciler matematiğe karşı daha pozitif tutum sergilemişler ve daha az endişelenmişlerdir (file://A:\Accounting%20Students.htm.27 Nisan 2005).

Maqsud ve Khaliq (2002) yaptıkları araştırmada, orta öğretimde okuyan öğrencilerin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini incelemişlerdir. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin matematik başarısı ve matematiğe yönelik tutumları erkekler lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Ayrıca hem kızlarda hem de erkeklerde matematik

performans ve matematiğe yönelik tutumları arasında belirgin bir ilişki olduğu bulunmuştur ([http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_aset=V....](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_aset=V....), 22.08.2005).

Yukarıda belirtilen referanslar, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında derste işlenen yöntemin, ailelerin derse yönelik tutumlarının, öğrencilerin cinsiyetlerinin, güdülenme gibi özelliklerinin etkisi olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, matematik eğitiminin en önemli unsurlarından biri olan matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmek için öğrencilere matematiğin günlük hayattaki önemini kavratarak matematiği sevdirmek öğretmenlerin ve ailelerin görevi olmalıdır.

### **Geometrik Gelişim Düzeyi İle İlgili Araştırmalar**

Han (1987) tarafından yapılan araştırmada iki grubun başarısını ve tutumlarını karşılaştırmıştır. Birinci grup Van Hiele teorisine uygun ve ispatlar içeren programa katılmıştır. İkinci grup genel açıklamalar ve ispat içermeyen programa katılmıştır. Araştırmaya iki liseden toplam 478 öğrenci katılmıştır. Çalışmada Van Hiele geometri testi, geometri tutum testi kullanılmıştır. Van Hiele geometrik düzeylerinde iki grup arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Fakat birinci grubun ispatlardaki başarısı daha iyi ve ispatlara karşı daha pozitif tutuma sahip oldukları vurgulanmıştır.

Mistretta (1997) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri düşünme düzeylerini yükseltmek için programa ilave geometri ünitesi ekleyerek uygulama yapmıştır. 23 öğrencinin katılımıyla gerçekleşen araştırmada uygulama sonunda öğrencilere son ünite testi, fikir araştırması ve klinik görüşme ölçekleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda ilave geometri ünitesi ile öğrenciler geometrik düşünme düzeylerini yükselttikleri ve konulardan daha çok hoşlandıkları bulunmuştur.

Assaf (1986) yapmış olduğu araştırmada, geometri öğretiminde Logo kullanmanın 8. sınıf öğrencilerinin düşünme düzeylerini, geometri bilgisini ve

geometriye karşı tutumunu etkileyip etkilemediğini incelemiştir. Bu araştırma iki sınıfta (deney ve kontrol grubu) toplam 48 öğrenciye uygulanmıştır ve 4 hafta sürmüştür. Çalışmada Van Hiele Geometri Testi, Matematiğe Karşı Tutum Testi ve Geometri Bilgi Testi uygulanmıştır. Uygulamadan önce ve sonra 15 öğrenciyle (7 öğrenci deney grubunda, 8 öğrenci kontrol grubunda) görüşme yapılmıştır. Bu çalışmanın en önemli bulguları şunlardır: 1. Deney grubu öğrencileri yüksek Van Hiele geometrik düşünme düzeyi göstermiştir. 2. Deney grubu öğrencileri geometrik şekiller arasındaki ilişkileri daha iyi anlamışlar ve Logo kullanmak onların güven ve motivasyonunu pozitif yönde artırmıştır. 3. İki yöntemin de öğrencilerin geometrik doğruları üzerindeki etkisi eşit olmuştur.

Scally (1991), Logo'lu öğrenme ortamının, ergenlerin açıları anlama üzerinde etkililiğini araştırmıştır. Van Hiele baz alınarak, klinik değerlendirme yapılmıştır. Bir dönem 9. sınıf öğrencilerine Logo kursu verilerek deneyimleri artırılmıştır. Kurs öncesi ve kurs sonrası öğrencilerle klinik görüşme yapılarak etkililiği araştırılmıştır. Araştırmanın sonunda, kurs öncesi öğrencilerin genellikle geometrik kavramları anlamada eksikleri olduğu görülmüş ve kurs sonunda öğrencilerin, düzey becerileri artmış ve açılarla ilgili birçok kazanımları olduğu sonucuna varılmıştır.

Bobango (1988), bilgisayarlı öğretimin Van Hiele geometrik düşünme düzeyine ve öğrencinin başarısına etkililiğini araştırmıştır. Ayrıca Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ile öğrenci başarısı arasındaki ilişkiye de bakmıştır. Bu çalışma, kırsal bölgede bulunan okulda uygulanmıştır. Uygulamaya iki sınıfta (deney ve kontrol grubu) toplam 72 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı deney grubuna 20 gün bilgisayarlı geometri öğretim yöntemi kullanmış ve kontrol grubuna ders kitaplarını kullanarak geometri dersi yapmıştır. Uygulama sonunda, Van Hiele Geometri Testi, grup çalışması olarak ispat testi ve görüşme yapmıştır. Araştırmacı, bilgisayarlı öğretimin öğrencilerin, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini düzenli olarak arttırdığı sonucuna varmıştır. Bu artışın 1. düzeyden 2. düzeye geçişte daha çok olduğu görülmüştür. Ayrıca Van Hiele geometrik düşünme düzeyi ile öğrenci başarısı arasında belirgin bir ilişki olduğu da bulunmuştur.

Diğer bir araştırmada, Van Hiele modelinin cebir öğretimi ve öğreniminde uygulanabilirliği araştırılmıştır. Araştırmacı, cebir öğretimi ve öğreniminde Van Hiele modeli uygulamıştır. Araştırmacı, Van Hiele modelinin öğrencilerin üstel ve logaritmik fonksiyonları çalışırken onların bilişsel süreçleri için uygun olduğu sonucuna varmıştır. Van Hiele modelinin sadece geometri için değil, cebir için de uygulanabilirliği vurgulanmıştır (Land, 1991).

Stover (1990) çalışmasında, ortaöğretim geometri dersinde ispatta başarılı olmak için öğrencilerin mantıklı düşünme yeteneği ile Van Hiele düzeyleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmaya 104 lise öğrencisi katılmış ve İspat Başarı Testi ve Van Hiele Geometrik Düzey Testi uygulanmıştır. Sonuçlar, İspat Başarısı ile Van Hiele Düzey Başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu işaret etmiştir.

Ortaöğretim geometri öğrencileri arasında ispat başarısı ve Van Hiele geometri düzeyi arasındaki ilişki Senk (1983) tarafından da çok geniş bir örnekleme araştırılmıştır. Örnekleme, Amerika'da 5 eyalette 11 okulda ve 74 geometri sınıfında öğrenim gören 1520 öğrenci oluşturmuştur. Bütün öğrenciler ispat ve Van Hiele geometri düzeylerine göre ders almışlardır. Öğrencilere dönem sonunda İspat Başarı Testi ve Van Hiele Testi uygulanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin, ispat yeteneği çok düşük çıkmış ve Van Hiele Düzey Testi, ispat başarısı için bir tahmin olamamıştır. Araştırmada ayrıca ispat başarısında cinsiyetler arasında fark olmadığı da vurgulanmıştır.

Frerking (1995) çalışmasında, ortaöğretim geometri öğrencilerinin Van Hiele düzeyleri, ispat başarıları ve tahmin yetenekleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Deney gruplarını oluşturan iki sınıfta toplam 58 öğrenciye tahmin yöntemi kullanılarak ders verilmiştir. Kontrol grubunu oluşturan bir sınıfta 27 öğrenciye geleneksel yöntem kullanılarak ders verilmiştir. Veriler, Van Hiele Geometri Testi, İspat Başarı Testi, Geometri Yetenek Testi ve öğrencilerin Van Hiele Düzeylerini ve Geometri Başarılarını Ölçen Test uygulanarak toplanmıştır. Çalışmanın sonunda Van Hiele düzeyleri, ispat başarısı ve tahmin yeteneklerinin üçünün aynı anda birbiriyle

ilişkisi almadığı bulunmuştur. Fakat Van Hiele düzeyleri ile ispat başarısı arasında tam ilişki olduğu, tahmin yetenekleri ile ispat yetenekleri arasında ilişki olduğu ve Van Hiele düzeyleri ile tahmin yetenekleri arasında da ilişki olduğu saptanmıştır.

Mayberry (1981) çalışmasında, aday sınıf öğretmenlerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerini araştırmıştır. Çalışmaya 19 aday sınıf öğretmeni katılmıştır. Ölçme aracı olarak kare çember, daire, ikizkenar üçgen, eşkenar üçgen, paralelkenar ve benzerlik gibi geometri konuları içeren Van Hiele Geometrik Düzey Testi kullanılmış ve 19 sınıf öğretmeni adayıyla 2 saat süren kayıtlı görüşme yapılmıştır. Görüşmede aday öğretmenlerin cevapladıkları her sorunun sebebini belirtmek için yüksek sesle düşünmeleri teşvik edilmiştir. Çalışmanın sonunda, sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu saptanmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının inançları, geometrik bilgileri ve ders hüneleri arasındaki ilişkinin ne olduğuna karar vermek için bir çalışma da Parson tarafından yapılmıştır. Üç öğretmen adayı geometrik kavramları öğretirken kameraya alınmış, bu görüntüler ders hüneleri ve Van Hiele düzeyi için analiz edilmiştir. Buna ek olarak Van Hiele düzeyleri, Van Hiele Geometri Testi ile öğretmen inançları da Matematiksel İnanç Anketi ile ölçülmüştür. Sonuç olarak, sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düzeylerinin, ders hüneleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu bulunmuştur. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarının inançları ile ders hüneleri arasındaki ilişkinin de önemli olduğu vurgulanmıştır (Parson, 1994).

McClendon (1990) çalışmasında, Van Hiele modelini uygulayarak sınıf öğretmenlerin geometrik kavramlarını anlamalarını ve geometri öğretimine karşı tutumlarını değerlendirmiştir. Sınıf öğretmenlerine, geometrik kavramları öğretmek için Van Hiele modelini kullanarak 60 saat hizmet içi eğitim vermiştir. Uygulama ön test ve son test tekniği kullanılarak 28 sınıf öğretmeni üzerinde yapılmıştır. Ön uygulama ve son uygulama arasında hem geometriyi anlama seviyeleri hem de geometri öğretimine karşı tutumları arasında (0.05 anlamlılık düzeyinde) istatistiksel

olarak fark bulunmuştur. Tüm data analizleri, geometri anlama düzeyleri ile geometri öğretimine karşı tutumları arasındaki ilişkinin önemli olmadığını göstermiştir.

Roberts (1996) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile demografik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya toplam 103 sınıf öğretmeni adayı katılmıştır. Ölçme aracı olarak, Van Hiele Geometri Testi ve demografik araştırma kullanılmıştır. Analiz sonuçları, sınıf öğretmeni adaylarının kurstaki matematik puanları ile Van Hiele Testindeki puanları arasında pozitif ilişki olduğunu göstermiştir. Çalışmanın sonunda insan tipleri, sınıf türleri, ırk ve cinsiyet arasında önemli ilişki bulunmamıştır.

Diğer bir çalışmada, öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ile demografik değişkenleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini, Türkiye'nin farklı coğrafi bölgesinden gelen 478 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak Van Hiele Geometri Testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Demografik Araştırma Anketi kullanılmıştır. Uygulama sonuçları, öğretmen adaylarının, Van Hiele Geometri Testinden aldıkları puanların düşük olduğunu göstermiştir. Demografik değişkenler olarak şu sonuçlar bulunmuştur: Öğretmen adayları yaşları, liseden mezun oldukları sene, anne ve babalarının eğitim durumlarına göre gruplandırıldıklarında, grupların Van Hiele geometri testindeki başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Fakat öğretmen adaylarının Van Hiele puanları analiz edildiğinde cinsiyetler ve üniversitede buldukları sene arasında anlamlı fark görülmüştür. Erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin farklı bölgelerinden gelen öğretmen adaylarının Van Hiele Test puanlarında anlamlı fark çıkmıştır. Buna ek olarak farklı bölümlerdeki öğretmen adaylarının testte aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Son olarak öğretmen adaylarının lisede aldıkları geometri dersi sayısı arttıkça Van Hiele geometri puanlarının da buna paralel olarak arttığı belirlenmiştir (Duatepe, 2000).

Johnson (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, bilgisayarlı geometri öğretiminin lise öğrencilerinin akademik başarısı ve Van Hiele düzeyleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Uygulamaya, bir özel okulda ileri geometri dersi alan

öğrenciler katılmıştır. Deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Deney grubunda bulunan 60 öğrenciye 12 hafta süren bilgisayarlı geometri dersi verilmiştir. Kontrol grubunda bulunan 45 öğrenciye geleneksel öğretim yöntemiyle geometri dersi verilmiştir. Her iki grup öğrencilerine, uygulama öncesi İspat İçermeyen Başarı Testi ve Van Hiele Testi verilmiştir. Uygulama sonrası İspat Geometri Testi, İspat İçermeyen Geometri Testi ve Van Hiele Testi tekrar uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda teknoloji uygulamalarının, başarı ve Van Hiele düzeylerinin gelişmesine yardımcı olmadığı gibi, öğrenciler arasında ispat yeteneğinin gelişmesini de engellediği saptanmıştır. Teknoloji uygulamaları genellikle teşvik edilmesine rağmen bu çalışmada teknoloji kullanımının ortaöğretim sınıflarında başarıyı engelleyebileceği görülmüştür.

Napitipulu (2004) yaptığı çalışmada, öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeyleri, temel geometri bilgileri ve geometrik yapıları anlamaları arasında ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmaya üniversitede Geometri I dersini alan öğrenciler katılmıştır. Araştırmada Bilişsel Gelişmiş Başarı Geometri Testi, Temel Geometri Ön Testi ve Geometri Ünite I, II testleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin geometrik yapıları anlama, onların Van Hiele düzeyleri ve temel geometrik bilgileri ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Görüşme sonuçları, öğrencilerin düşüncelerinin Van Hiele düzeyi I ile II arasında sıralandığını belirtmektedir.

Matthews (2005) yapmış olduğu araştırmasında, beşinci sınıf öğrencilerinde şekillere dayalı açıklama kullanmanın, geleneksel kitap açıklamasının ve açıklama kullanmamanın Van Hiele düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma, kırsal kesimde bulunan 52 beşinci sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları, şekillere dayalı açıklama ve geleneksel kitap açıklamaların kullanıldığı grupların Van Hiele düzeylerinde belirgin bir artma olduğunu göstermektedir. Fakat açıklama kullanılmayan grupta hiçbir değişme olmamıştır. Sonuçlar, ayrıca şekillere dayalı açıklama kullanılan grup ile geleneksel kitap açıklamalarının kullanıldığı grup arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark olmadığını göstermiştir. Ayrıca şekillere dayalı açıklama kullanılan grup ile açıklama kullanılmayan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Buna ek

olarak geleneksel kitap açıklamalarının kullanıldığı grup ile açıklama kullanılmayan grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklar belirlenmiştir.

Breen (2000), geometri dersinde hazır bilgisayar paket programı kullanarak, sekizinci sınıf öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi 2 ve geometrik terimleri anlama başarısını incelemiştir. Çalışmasına, ortaokulda eğitim gören 11 sekizinci sınıf öğrencisi katılmış ve beş hafta sürmüştür. Araştırmada bir grup oluşturulmuş ve ön test, son test tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerin, geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele Geometri Testi kullanılmış ve öğrencilerin geometrik kavramlarını ölçmek için de Geometri Kavram Testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, uygulamadan sonra sekizinci sınıf öğrencilerinin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi 2 (Informal Deduction) de başarılı oldukları bulunmuştur. Ön test ve son test sonuçları arasında, sekizinci sınıf öğrencilerin geometrik kavramları anlamada, istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirtilmiştir.

Corley (1991) tarafından yapılan bir araştırmada, öğrencilerin geometrik düşüncelerinin, onların geometrik başarısı ile ilişkisi olup olmadığını incelemiştir. Araştırma, lise öğrencilerinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Dönem sonunda öğrencilere Başarı Testi ile Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyi Testi uygulanmıştır. Van Hiele Geometri Test sonuçları, öğrencilerin Başarı Testi sonuçları ile güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Denis (1987) çalışmasında, Piaget bilişsel gelişim safhaları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya, 156 lise öğrencisi katılmıştır. Sonuçlar, iki Piaget bilişsel gelişim safhası ile Van Hiele düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir. Çalışma sonunda, Van Hiele düzeyleri konuları arasında hiyerarşi olduğu da vurgulanmıştır.

Durmuş ve arkadaşları (2002) tarafından yapılan bir araştırmada, matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları geometri dersinde;



geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri (bir grup çalışma içinde) kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığını incelenmiştir. Örneklem olarak matematik öğretmenliği bölümünün 1. sınıf öğrencilerinden 2 grup seçilmiştir. Araştırmanın başında ve sonunda Van Hiele Geometrik Düşünme Testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi, kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 haftalık eğitim sonunda, deney grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

Toluk ve arkadaşları (2002) araştırmalarında, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin, geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine etkisini incelemişlerdir. Sınıf öğretmenliği bölümünden dört grup örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve üçüne ise probleme dayalı ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Araştırmada, ön-test ve son-test deseni kullanılmıştır. Beş haftalık bir eğitim sonunda, deneysel grupların geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenmemiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Olkun ve arkadaşlarının (2002) yapmış oldukları çalışmalarının amacı, ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programına gelen öğrencilerin Van Hiele düşünme düzeylerini saptamak ve bu düzeylerle bu programları seçme ölçütleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin birkaç düzeye dağıldıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ile ÖSS matematik netleri arasında istatistiki olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca kız ve erkek öğrencilerin geometri puanları erkeklerin lehine olmak üzere anlamlı düzeyde farklılıklar göstermiştir.

Kılıç (2003), ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde Van Hiele düzeylerine göre yapılan geometri öğretiminin akademik başarıları, tutumları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön-test, son-test modeli

kullanılmıştır. Uygulamada okulun 5A ve 5B şubelerinden biri kontrol, diğeri deney grubu olmak üzere yansız olarak seçilmiştir. Verilerin toplanmasında, Tutum Ölçeği, Van Hiele Geometri Testi ve araştırmacı tarafından geliştirilen Geometri Başarı Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında 20'şer öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci denkleştirilmiştir. Araştırmada deney grubuna Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretimi yapılmıştır. Kontrol grubuna ise böyle bir çalışma yapılmamıştır. Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar şöyledir: 1. Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları ile Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır. 2. Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin tutum puanları ile Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. 3. Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunda bulunan öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri ile Van Hiele düzeylerine göre geometri öğretiminin yapılmadığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

Diğ er bir çalışma da onuncu sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ve geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılmıştır. Araştırmada, 10. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında ilişki olup olmadığı sını nılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemek için Kolb Öğrenme Stili Envanteri ile geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanmış 25 sorudan oluşan bir geometri testi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre, öğrencilerin genelde ayrıştırıcı ve özümseyen öğrenme stillerine sahip oldukları ve geometrik düşünme düzeylerinin de düzey 2 (analitik dönem) ve düzey 3 (yaş antıya bağlı çıkarım) olduğu ortaya çı kmıştır. Öğrencilerin her iki testten almış oldukları puanlar arasındaki ilişkiye bakılmış ve öğrenme stilleri ile geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Özsoy ve diğ er., 2004).

Alyeşil (2005) tezinde, kavram haritaları destekli problem çözme yöntemleriyle geometri öğretiminin 7. sınıf öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisini araştırmıştır. İlköğretim yedinci sınıfta okuyan 108 öğrenciden 53 öğrenci deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. Araştırmanın sonunda şu sonuçlar bulunmuştur. 1. Problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. 2. Deney grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanların geometrik düşünme düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte olduğu ve geometrik düşünme düzeyleri yüksek olan öğrencilerin başarı puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. 3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki geometriye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark görülmediği halde, uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın amacını gerçekleştirmek için izlenen yönteme yer verilmiştir. Sırası ile araştırmada araştırma modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, işlem yolu, deneysel işlemler ve verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

#### Araştırma Modeli

Bu araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu deney modeli kullanılmıştır. Araştırma modelin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir.

G <sub>1</sub>	R	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
G <sub>2</sub>	R	O <sub>3</sub>	X	O <sub>4</sub>

G<sub>1</sub>: Deney Grubu

G<sub>2</sub>: Kontrol Grubu

R: Grupların oluşturulmasındaki Yansızlık

X: Bağımsız Değişken ( Deneysel İşlem)

O<sub>1</sub>, O<sub>3</sub>: Öntest puanları

O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub>: Sontest puanları

Bu modelde, değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön-test ve son-test ölçme sonuçları birlikte kullanılır (Karasar, 2002). Bu amaçla:

1. Her grup için ön-test, son-test puanlarındaki yüzde artışlar bulunarak ortalama artışlar karşılaştırılır veya
2. Ön-test puanlarını “birlikte değişen” (covariate) olarak kullanıp, son-test puanlarıyla, birlikte değişkenlik (covariance) çözümlemesi veya
3. Ön-test puanları karşılaştırılır, arada önemli bir ayırım yoksa yalnızca son-test puanları kullanılarak ortalamalar arası fark sınanır (Karasar, 2002: 97).

Araştırma, 2 deney ve 2 kontrol grubu olmak üzere dört grup üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, daha önceden de belirtildiği gibi ilköğretim dört ve beşinci sınıflarda uygulanmıştır. Deney modeli Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2**

**Deney Modeli**

<b>Grubun Adı</b>	<b>Deney Öncesi (Ön Ölçümler)</b>	<b>Deney süreci (Denel İşlem)</b>	<b>Deney Sonrası</b>	<b>Deneyden 1 ay sonra</b>
Grup 1 (4A)	Başarı Testi	Aktif Öğrenme	Başarı testi	Başarı testi
Grup 2 (5A)	Tutum Testi		Tutum Testi	
Deney Grupları	Van Hiele Testi		Van Hiele Testi	
Aktif Öğrenme	Öğretmen Görüşleri		Öğrenci Görüşleri Öğretmen Görüşleri	
Grup 1 (4F)	Başarı Testi	Geleneksel Öğrenme	Başarı testi	Başarı testi
Grup 2 (5B)	Tutum Testi		Tutum Testi	
Kontrol Grupları	Van Hiele Testi		Van Hiele Testi	
Geleneksel Öğrenme				

### Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, İzmir ilinde bulunan ilköğretim I. kademe öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2004-2005 öğretim yılı boyunca resmi bir ilköğretim okuluna devam eden dördüncü sınıftan 93 öğrenci ve beşinci sınıftan 106 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama okulunun seçimi, öğretmenin çalışmaya istekliliği, öğrencilerin matematik başarı düzeyleri, cinsiyetleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bu bakımdan uygulamada bir aksaklıkla karşılaşılması için çalışmada en uygun okulun Buca merkez ilköğretim okullarından birine karar verilmiştir. Yasal izin almadan önce okul yönetimi, dördüncü ve beşinci sınıfı okutan sınıf öğretmenleri ile görüşme yapılmıştır. Görüşme sonunda dördüncü sınıftan iki şube ve beşinci sınıftan iki şube rastgele seçilmiştir. Dördüncü sınıflarda 4A şubesi deney grubu, 4F şubesi kontrol grubu ve beşinci sınıflardan 5A şubesi deney grubu, 5B şubesi kontrol grubu kura çekimi ile belirlenmiştir. Bunun üzerine MEB'e başvurularak, yasal izin alınmıştır ( Ek 1).

Araştırmaya, deney grubunda 106, kontrol grubunda 99 olmak üzere toplam 199 denek katılmıştır. Deneklerin deney ve kontrol gruplarındaki cinsiyete göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3**

#### **Deney ve Kontrol Grubundaki Deneklerin Cinsiyete Göre Dağılımları**

<b>Cinsiyet</b>	<b>Deney Grubu (Aktif Öğrenme)</b>	<b>Kontrol Grubu (Geleneksel Öğrenme)</b>	<b>Toplam</b>
<b>Kız</b>	48	51	99
<b>Erkek</b>	58	42	100
<b>Toplam</b>	106	93	199

## Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada verileri toplamak amacı ile aşağıda belirtilen veri toplama araçları kullanılmıştır.

1. Matematik Başarı Testi
2. Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği
3. Van Hiele Geometri Testi
4. Öğretmen Görüşme Formu
5. Öğrenci Görüşme Formu

**Matematik Başarı Testi:** Araştırmada 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin başarılarını ölçmek için akademik başarı testleri hazırlanmıştır. Bu testlerin hazırlanma sürecinde göz önünde bulundurulması gereken hususlar kısaca birinci bölümde açıklanmıştır. Bu bilgiler ışığında testleri hazırlamak için aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

Testi kullanma amacının saptanması: Bu araştırmada, dördüncü ve beşinci sınıfa ait iki başarı testi hazırlanmıştır. Bu testler dördüncü ve beşinci sınıfta okutulan geometri konuları ile ilişkilidir. Bu testlerin amacı ise dördüncü ve beşinci sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin geometri konusundaki dönem sonu öğrenme düzeylerini belirleyerek, farklı öğrenme teknikleri arasında fark olup olmadığının sınılanması olacaktır.

Testte bulunacak soru sayısının kararlaştırılması: İlköğretimde bir dersin süresi 40 dakikadır. Ders aralarında öğrencileri sınıfta tutmak ve test uygulamak oldukça zor ve risklidir. Bu nedenlerden dolayı testteki madde sayısını kestirmek oldukça zordur. Son test bir ders saatinde uygulanacaktır. Analizler sonucu maddelerde azalma olacağı için ön denemede kullanılacak teste, son teste bulunacak madde sayısından çok daha fazla madde bulunmalıdır. Bu yüzden araştırmada 40 maddeden oluşan bir test hazırlanmıştır. Önce, her maddeye iki dakika verilerek, 40 soruluk test için iki ders saati verilmesinin uygun olduğu düşünölmüştür. Madde analizi sonucu 25 soruya düşürölmüştür. 25 soru içeren son test bir ders saati içinde (40 dakika) uygulanmıştır.

Ölçülecek davranışlar ve bu davranışların hangi içerik içinde ölçüleceğinin belirtilmesi: Test sorularını hazırlamaya başlamadan önce 4. ve 5. sınıfta okutulan geometri konuları, içerilikleri ve her konu için ayrılan zaman dilimi olarak, deneyimli öğretmenlerden görüş alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yıllık ve günlük plan örnekleri de incelenerek belirtke tablosu hazırlanmıştır. Aşağıda 4. ve 5. sınıfa ait belirtke tabloları verilmiştir.

**Tablo 4**

**5. Sınıf Belirtke Tablosu**

Düzyey/ Ünite Konuları	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Toplam
Üçgen	2		2	4
Kare			2	2
Dikdörtgen			5	5
Eşkenar dörtgen	2			2
Çember-Daire	1	1	3	5
Düzlem	1			1
Silindir	1			1
Dikdörtgenler Prizması	1			1
Üçgen Prizma	1			1
Küre		1		1
Piramit		1		1
Koni		1		1
Toplam	9	4	12	25

**Tablo 5**

**4. Sınıf Belirtke Tablosu**

Düzyey/ Ünite Konuları	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Toplam
Doğrular	2	1		3
Açı	2	1		3
Üçgen		1	3	4
Kare			3	3
Dikdörtgen		1	3	4
Çember-Daire	2		1	3
Düzgün Beşgen	1	1		2
Düzgün Altıgen			1	1
Dikdörtgenler Prizması	1			1
Üçgen Prizma	1			1
Toplam	9	5	11	25



Kullanılacak soru tipinin belirlenmesi: Puanlamanın nesnel olması ve işlemlerin bilgisayarda yapılması düşünülerek, bu araştırmada test maddeleri çoktan seçmeli maddeler halinde yazılmıştır. Her çoktan seçmeli madde bir madde kökünden, üç çeldirici ve bir doğru cevap olmak üzere 4 seçenekten oluşturulmuştur. Ayrıca test madde kökleri oluşturulurken, değişik tipte madde köklerinin kullanılmasına özen gösterilmiştir.

Testin güçlülüğü ve testte bulunacak soruların güçlük dağılımının belirlenmesi: Uygulama sonrası veriler, ITEMAN analiz programında maddelerin ortalama güçlülüğü 4. sınıf başarı testi için 0,54 ve 5. sınıf başarı testi 0,46 olarak hesaplanmıştır.

Puanlama işleminin yapılması: Karmaşıklığına, niteliğine ve güçlülüğüne bakılmaksızın başarı testinin sonuçlarının değerlendirilmesinde her doğru cevaba “1” puan ve yanlış cevaplara “0” puan verilmiştir. Öğrencilerin, toplam puanları, yaptıkları cevap sayısı kadardır. Öğrencilerin başarı testinde alabilecekleri en düşük puan “0”, en yüksek puan “40” dir. Öğrencilerin cevap kağıtları, puanlama yapıldıktan sonra sınıfların ortalama puanları ile puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır.

Madde analizi yapmadan önce 4. sınıflar için 40 çoktan seçmeli soru ve 5. sınıflar için 40 çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular için uzman görüşü alınmış, sorularda gerekli düzeltme ve düzenleme yapıldıktan sonra çoktan seçmeli test, Buca İlköğretim okulu, Barbaros Hayrettin İlköğretim Okulu, Otuz Ağustos ilköğretim okulu ve 23 Nisan ilköğretim okullarında 4. sınıf testi için 5. sınıfta öğrenim gören 400 öğrenciye ve 5. sınıf testi için 6. sınıfta öğrenim gören 405 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonrası madde analizi için 370 kişi yeterince güvenilir kabul edildiğinden 5. sınıfta uygulanan 400 öğrenciden şansa bağlı olarak 370 öğrenci seçilmiş ve 6. sınıfta uygulanan 405 öğrenciden şansa bağlı olarak 370 öğrenci seçilmiştir. Daha sonra her bir kağıt puanlanmış ve SPSS programına aktarılmıştır. Bunun sonucunda öğrencilerin aldıkları puanlar en yüksek puandan en düşük puana göre sıralanmıştır. Öğrenci sayısı fazla olduğundan puanların dağılımın

üst ucundaki puanların % 27'si üst grup, alt ucundaki puanların % 27'si alt grup olarak belirlenmiştir. Üst ve alt grupta her maddenin hangi seçeneğinin işaretlendiği, maddeyi cevaplayanın kaç kişi olduğu, diğer hangi seçeneklerin işaretlendiği tespit edilmiştir. Bu işlemlerden sonra üst ve alt grupta her madde için maddenin güçlük derecesi (p), maddenin ayırt etme gücü (d) ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tablo 6'da teste alınan maddeler, bu maddelerin maddenin güçlük derecesi (p) ve maddenin ayırt etme gücü (d) verilmektedir.

**Tablo 6**

**Dördüncü ve Beşinci Sınıflar İçin Maddenin Güçlük Derecesi ve Maddenin Ayırt Etme Gücü Değerleri**

4. Sınıf için d ve p değerleri		
No	d	p
5	0,38	0,48
6	0,28	0,37
7	0,53	0,51
8	0,41	0,79
10	0,40	0,70
11	0,33	0,54
12	0,41	0,44
13	0,40	0,50
14	0,36	0,78
16	0,43	0,73
17	0,49	0,75
18	0,32	0,49
19	0,51	0,46
21	0,51	0,67
23	0,44	0,54
24	0,46	0,41
25	0,35	0,31
26	0,44	0,39
27	0,35	0,38
29	0,40	0,63
30	0,43	0,36
31	0,37	0,65
34	0,32	0,45
36	0,38	0,50
40	0,45	0,61
Ort.	-	0,54

5. Sınıf için d ve p değerleri		
No	d	p
2	0,42	0,66
3	0,44	0,58
4	0,51	0,56
6	0,30	0,42
10	0,38	0,27
11	0,43	0,79
12	0,37	0,31
13	0,29	0,47
14	0,44	0,38
15	0,34	0,54
21	0,25	0,27
22	0,29	0,20
23	0,32	0,37
24	0,33	0,48
26	0,27	0,43
27	0,31	0,37
28	0,38	0,40
31	0,32	0,36
32	0,33	0,49
33	0,41	0,52
35	0,43	0,46
37	0,37	0,57
38	0,46	0,44
39	0,23	0,45
40	0,28	0,66
Ort.	-	0,46

Araştırmada, madde analizi yapıldıktan sonra 4. sınıfa ait 25 soruluk test için ve 5. sınıfa ait 25 soruluk test için madde seçilmiştir. Tablo 6'daki madde analizi tablosunda da görüldüğü gibi ayırt etme gücü ( d ) 0,20-0,53 arasında olan maddeler alınarak 25 soruluk test oluşturulmuştur. 4. sınıfa ait testte, ayırt etme gücü ( d ) 0,20 ve daha büyük olan maddelerin sayısı 30'dur. 0,20-29 arasında kalan maddelerden 5 tanesi belirtke tablosu göz önünde bulundurularak testten çıkarılmıştır. 5. Sınıfa ait testte, ayırt etme gücü ( d ) 0,20 ve daha büyük olan maddelerin sayısı 25'tir. Geliştirilmiş testte 25 soru hedeflendiği için madde çıkarılmasına gerek kalmamıştır. Aşağıda testteki maddelerin ayırt etme gücü dağılımı ve yorumu görülmektedir.

**Tablo 7**

**Dördüncü ve Beşinci Sınıflar İçin Maddenin Ayırt Etme Gücüne Göre Dağılımı**

Sınıf	Ayırt Etme Gücü	Madde Sayısı	Oran %	Değerlendirme
4	$d > 0,40$	15	60	Çok iyi
	$0,30 > d > 0,39$	9	36	Oldukça iyi
	$0,20 > d > 0,29$	1	4	Düzeltilmesi gerekir.
5	$d > 0,40$	8	32	Çok iyi
	$0,30 > d > 0,39$	11	44	Oldukça iyi
	$0,20 > d > 0,29$	6	24	Düzeltilmesi gerekir.

Tablo 7'den anlaşıldığı gibi, 4. sınıf için ayırt etme gücü ( d ) 0,40'dan büyük 15 madde, ayırt etme gücü ( d ) 0,30-0,39 arasında 9 madde ve ayırt etme gücü ( d ) 0,20-0,29 arasında 1 madde bulunmaktadır. Buna ek olarak 5. sınıf için ayırt etme gücü ( d ) 0,40'dan büyük 8 madde, ayırt etme gücü ( d ) 0,30-0,39 arasında 11 madde ve ayırt etme gücü ( d ) 0,20-0,29 arasında 6 madde bulunmaktadır. Ayrıca Tablo 7'de yüzdeler oranlar verilmiş ve değerlendirme yapılmıştır.

Geliştirilen testin sorularının hedeflere göre dağılımı aşağıda görülmektedir.

Tablo 8

## Dördüncü ve Beşinci Sınıflara Ait Maddelerin Hedeflere Göre Dağılımı

Sınıf	Hedef	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Toplam
4	Madde Sayısı	9	5	11	25
	%	36	20	44	100
5	Madde Sayısı	9	4	12	25
	%	36	16	48	100

Tablo 8’de görüldüğü gibi, uygulama basamağında üretilmiş madde sayısı en fazla bilgi basamağında olup, soru sayısı orta ve kavrama basamağında üretilmiş soru sayısı en az olarak bulunmaktadır. İlköğretim I. kademe öğrencileri somut dönemde oldukları için analiz, sentez ve değerlendirme basamağı ile ilgili soru sorulmamıştır.

Testin kapsam geçerliliğini saptamak için Buca Eğitim Fakültesindeki öğretim elemanlarının ve Buca İlköğretim Okulundaki öğretmenlerin görüşüne başvurulmuştur. Öğretmenlere, testi oluşturan maddelerin daha önce MEB tarafından belirlenen hedef ve davranışları ölçüp ölçmediği sorulmuştur. Uzman görüşü değerlendirilerek uygun sorular teste dahil edilmiştir. İlköğretim I. kademedeki matematik dersleri ünite olarak işlenmemektedir. Bundan dolayı daha önce yapılmış sınavlarda geometri soruları diğer ünite ile ilgili sorularla birlikte sorulmuş, yalnızca geometriye ait test bulunamadığı için istatistiksel açıdan kapsam geçerliliğine bakılmamıştır.

Geliştirilen testin yordama (tahmin) geçerliliğini belirlemek için, öğrencilerin testteki puanlarıyla bir önceki yılın matematik notu dikkate alınmıştır. İki ölçüt arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı 4. sınıflar için  $r = 0,61$  ve 5. sınıflar için  $r = 0,56$  olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, geliştirilen testin yüksek yordama geçerliliğine sahip olduğu söylenebilir.

Yapı geçerliliği, genellikle psikolojik ölçmelerle ilgili olup, başarı testi ölçeklerinde bu geçerlilik çok az kullanılmaktadır. Uzmanlara, geliştirilen başarı test için yapı geçerliliğinin belirlenmesine gerek olup olmadığı soruldu. Alınan görüşler sonucunda, yapı geçerliliğine bakılmasına gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

Geliştirilen testin görünüş geçerliliği olması için testin başına 4. sınıflarda “İlköğretim 4. Sınıf İçin Geometri Başarı Testi” ve 5. sınıflarda “İlköğretim 5. Sınıf İçin Geometri Başarı Testi” yazılmıştır.

Paralel test yöntemi, paralel test oluşturmak zor olduğundan geliştirilen testin güvenilirliğini hesaplarken kullanılmamıştır. Bu araştırmada, bir testi aynı gruba aralıklı olarak iki kez uygulama yöntemi ve Kuder-Richardson 20 formülü kullanılarak güvenilirlik hesaplanmıştır.

4. ve 5. sınıflar için hazırlanan başarı testi madde, analizi için Buca İlköğretim Okulu 5. sınıflarda 105 öğrenciye (iki şube) ve 6. sınıflarda 97 öğrenciye (iki şubeye) uygulanmıştır. Dört hafta sonra test aynı sınıflara ikinci kez uygulanmıştır. 1. uygulama puanları ile 2. uygulama puanları arasındaki korelasyona bakılmıştır. 4. sınıflar için korelasyon katsayısı  $r = 0,85$  ve 5. sınıflar için korelasyon katsayısı  $0,75$  bulunmuştur. Bu sonuçlar, testin güvenilir bir test olduğunu göstermektedir.

Testin güvenilirliğini hesaplamak için ikinci bir yol olarak Kuder-Richardson 20 formülünü kullanılmıştır. 4. Sınıflar İçin Geometrik Başarı Testinin güvenilirliği  $r = 0,79$  ve 5. Sınıflar İçin Geometrik Başarı Testinin güvenilirliği  $r = 0,71$  olarak hesaplanmıştır. “Araştırmanın amacı iki grubu, ölçmeye konu olan nitelik yönünden mukayese etmekse güvenilirlik katsayısı  $r = 0,70$  hatta  $0,60$  değeri normal sayılır” (Yıldırım, 2003). Buna göre iki testin güvenilirliğinin normalin üstünde olduğu söylenebilir. 4. Sınıf İçin Geometri Testi Ek 2’de ve 5. Sınıf İçin Geometri Testi Ek 3’te verilmiştir.

Matematik tutum ölçeğinin geliştirilmesi için öncelikle alan yazın taraması yapılmıştır. Ayrıca ölçek maddelerine temel oluşturmak üzere Buca İlköğretim

Okulu, Barbaros Hayrettin İlköğretim Okulu ve Otuz Ağustos İlköğretim Okulu 4. ve 5. sınıfta öğrenim gören 200 öğrenciye “Matematik dersi hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde bir soru yöneltilerek birer kompozisyon yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden ortaya çıkan maddelerin yardımıyla ve alan yazın doğrultusunda matematik dersine yönelik tutum ölçeği için 50 maddelik deneme formu hazırlanmıştır. Ölçekle ilgili olarak 4. ve 5. sınıfta ders veren öğretmenler ile Dokuz Eylül Üniversitesi’nde görev yapan bir kaç öğretim görevlisinden uzman görüşü alınmış, gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra ölçek 43 madde olarak düzenlenmiştir. Oluşturulan 43 maddenin 27’si olumlu, 16’sı olumsuz maddedir. Maddelere verilen cevaplar “Çok Uygun, Uygun, Kararsızım, Uygun Değil, Hiç Uygun Değil” şeklinde 5’li Likert ölçekle derecelendirilmiştir. Ayrıca cevaplar olumlu cümlelerde Çok Uygun 5, Uygun 4, Kararsızım 3, Uygun Değil 2, Hiç Uygun Değil 1 puan, olumsuz cümlelerde ise Hiç Uygun Değil 5, Uygun Değil 4, Kararsızım 3, Uygun 2, Çok Uygun 1 puan ile hesaplanmıştır. Bu derecelendirmeye göre tutum ölçeğinden öğrencilerin alabileceği en yüksek puan 215 ve en düşük puan 43’dür. Hazırlanan tutum ölçeği örnek maddeleri Ek 4’te verilmiştir.

Hazırlanan matematik tutum ölçeği, faktör analizi için Buca İlköğretim Okulu, Barbaros Hayrettin İlköğretim Okulu, Otuz Ağustos İlköğretim Okulu ve 23 Nisan İlköğretim Okullarında toplam 179 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini incelemek ve ölçeğin alt faktörlerini belirlemek amacı ile faktör analizi yapılmıştır. Maddelerin öz değerleri Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9**  
**Uygulamada Kullanılacak Tutum Ölçeği Maddelerinin Öz Değerleri**

<b>Faktör</b>	<b>Özdeğer</b>
1	5,982
2	1,933
3	1,104
4	0,988
5	0,888
6	0,826
7	0,786
8	0,749
9	0,664
10	0,657
11	0,624
12	0,539
13	0,491
14	0,446
15	0,420
16	0,376
17	0,292
18	0,237

SPSS uygulandıktan sonra ölçme maddelerinin faktörlere göre dağılımı Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10**  
**Ölçme Maddelerinin Faktörlere Göre Dağılımı**

Alt Boyutlar	Madde No	Maddeler	Faktör Yüğü
Matematiği Kullanma	36	Matematik derslerinde konular işlenirken yapılan anlatımlar beni sıkır.	0,774
	26	Matematikle ilgili etkinliklerden sıkılırim.	0,748
	24	Kitaplardan matematik çalışırken sıkılırim.	0,672
	39	Matematik dersi ödevlerini yapmaktan nefret ederim.	0,661
	16	Matematik konularına çalışırken sıkılırim.	0,658
	35	Matematik derslerinde parmak kaldırmayı istemem.	0,648
	42	Öğretmenimi matematik dersinde dinlemeyi sevmem.	0,641
	43	Matematik derslerinde öğretmenimi anlamakta güçlük çekiyorum.	0,619
	30	Matematik derslerinde konuları anlamakta güçlük çekiyorum.	0,603
	31	Matematik konularını dergilerden öğrenmekten sıkılırim.	0,540
Matematikten Hoşlanma	34	Matematik problemlerini çözerken sıkılırim.	0,525
	23	Matematik dersinde bulunmaktan mutluluk duyuyorum.	0,787
	13	Matematik dersinin ödevlerini severek yaparım.	0,742
	28	Matematik dersini çok seviyorum.	0,698
	7	Matematik ile ilgili yaptığım ödevler sayesinde matematik becerilerimin gelişmesi hoşuma gidiyor.	0,633
Matematikle İlgilenme	32	Matematik derslerinde çok eğlenirim.	0,542
	6	Matematik derslerinde grup halinde çalışmakta güçlük çekiyorum.	0,619
	11	Matematik konuları ilgimi çeker.	0,340

**Van Hiele Geometri Testi:** Araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele Geometri Testi kullanılmıştır. Van Hiele Geometri Ttoplam 25 soru bulunmaktadır. Van Hiele, öğrencilerin geometri düşünme düzeylerini 5 kategoriye ayırmış ve her kategori için 5 soru hazırlamıştır. “Öğrencilerin bir düzeye ait sorulardan en az dördünü doğru cevaplaması onun o düzeye atanabilmesi şartı olarak belirlenmiş ve böylece öğrencilerin hem Van Hiele Geometri Testinde yaptıkları toplam doğru sayısı hem de teste dayalı olarak belirlenen Van Hielele geometrik düşünme düzeyleri değişken olarak alınmıştır (Durmuş, 2002).” Bu test, araştırmacılar tarafından uygulanmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Olkun, 2002; Durmuş, 2002; Toluk, 2002).



Deneklerin geometrik düzeyleri dikkate alındığında 4. düzeye (lise düzeyi) ve 5. düzeye (üniversite düzeyi) ait sorular, denek düzeyinin çok üstünde olduğu için testten çıkarılmıştır. Üç düzeye ait 15 sorudan oluşan Van Hiele Geometri Testi deneklere uygulanmıştır. Van Hiele Geometri Testi Ek 5'te verilmiştir.

Van Hiele Geometri Testi Türkçe'ye uyarlanarak dil geçerliliğine ve güvenilirliğine bakılmıştır (Duatpe, 2000). Ayrıca araştırmacı tarafından Van Hiele Geometri Testini 152 öğrenciye uygulanmış ve  $\alpha = 0,80$  bulunmuştur. Test-yarı test güvenilirliğine bakılmış ve Split-Half Guttman 0,76 bulunmuştur. Testin güvenilirliğini hesaplamak için ikinci bir yol olarak test-tekrar test yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak test 105 öğrenciye uygulanmıştır. Dört hafta sonra test aynı öğrencilere ikinci kez uygulanmıştır. Uygulama sonrası test- tekrar test güvenilirliği  $r = 0,71$  bulunmuştur. Bu sonuçlar, testin uygulanabilirlik açısından güvenilir olduğunu göstermektedir.

Son zamanlarda nitel araştırma konusuna ilginin giderek arttığı ve araştırmalarda iki yöntemin (nitel, nicel) birlikte kullanıldığı görülmektedir. Araştırmada, nicel araştırmaya destek olması için nitel araştırma yapılmasına karar verilmiştir. Öğretmenler ve öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Görüşmelerin nasıl yapıldığı aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

**Öğrenci Görüşleri:** Görüşme formunun oluşturulması için görüşme soruları ve görüşme tekniğiyle ilgili alan yazın taraması yapılmıştır. Araştırmada yaygın olarak kullanılan görüşme türlerinden “yarı yapılandırılmış görüşme” kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme, alanda çalışan kişilerle de görüşülerek yapılandırılmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formuyla deney grubu öğrencilerine uygulanmadan önce görüşme maddelerinin açık, anlaşılır ve görüşme için ayrılan 15-20 dakikalık sürenin yeterliliği konusunda deney grubu dışında 4 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Yapılan kayıtlar yazılı hale getirilmiştir. Bir süre geçtikten sonra yapılan kayıtlar araştırmacı tarafından yine yazılı hale getirilmiştir. Bu iki duruma bakılarak yazıya dökümün güvenilir olduğu görülmüştür. İkinci adım olarak kodlama güvenilirliğine bakılmıştır. Kodlamanın güvenilirliğine bakmak için araştırmacı, görüşmeleri iki farklı zamanda kodlamıştır.

Kodlamaların güvenilir olup olmadığına, tez danışmanına gösterilerek karar verilmiştir. Görüşmenin geçerliliğine bakmak için yazılı hale getirilen görüşme metinleri, 4 öğrenciyle görüşülerek doğruluğu ve geçerliliği test edilmiştir. Bu işlemler sonucunda Ek 6'da yer alan öğrenci görüşme formu oluşturulmuştur.

Görüşme, deney grubu öğrencilerinin uygulama boyunca öğrendiklerinin yeterli olup olmadığını, derslerde zorlanıp zorlanmadıklarını, arkadaşlık ilişkilerinde gelişme olup olmadığını, davranışlarında değişiklik olup olmadığını ve aktif öğrenme yöntemini fark edip etmediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

**Öğretmen Görüşleri:** Öğretmen görüşme formunu oluşturmak için öğrenci görüşme formuna benzer çalışmalar yapılmıştır. İlk olarak konu ile ilgili alan yazın taraması yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu tez danışmanına ve alanla ilgili çalışanlara gösterilerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Görüşme tekniğinin güvenilirliğine ve geçerliliğine bakmak için 2 öğretmenle yapılan pilot görüşme teybe kaydedilmiştir. Kayıtlar iki farklı zamanda araştırmacı tarafından yazılı hale getirilmiş ve kodlanmıştır. İki yazı dökümleri ve kodlamalar tez danışmanına gösterilmiş ve güvenilir olduğuna karar verilmiştir. Görüşmenin geçerliliğine bakmak için yazılı hale getirilen görüşme metinleri 2 öğretmene inceletilerek doğruluğu ve geçerliliği test edilmiştir. Bu işlemler sonucunda Ek 7'de yer alan öğretmen görüşme formu oluşturulmuştur.

Görüşmeler, öğretmenlerin uygulamaya girmeden önceki ve uygulamaya girdikten sonraki konu alan ve alan eğitimi bilgisinde, öğretim sürecinde, sınıf yönetiminde, iletişimde, ölçme ve değerlendirmeye ait görüşlerinde fark olup olmadığını, belirlemek amacı ile yapılmıştır.

**Nitel Verilerin Analizi:** Nitel araştırmada, veri toplama yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme tekniğindeki tüm veriler, sayısal rakamlar yerine kelimeler, cümleler ve paragraflar içermektedir. Bundan dolayı nitel verilerin analizi, nicel verilerin analizinden oldukça farklı olarak yapılmıştır.

Öğretmenler ve öğrencilere sorular yöneltilerek görüşme yapılmıştır. Görüşmelerdeki konuşmalar, teyp kasetine kaydedilmiştir. Tüm kasetlere numara konmuş ve görüşülen kişilerin isimleri üzerine not alınmıştır. Teyp kasetindeki konuşmalar araştırmacı tarafından dinlenmiş ve yazıya dökülmüştür. Daha sonra kullanılan veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırmacı, elde ettiği bilgileri inceleyerek anlamlandırabildiği bölümlerin altını çizmiştir. Her paragrafın anlamca ne ifade ettiğini bulmuştur. Araştırmacı, birkaç kelimedenden oluşan deyimleri kullanarak kodlama yapmıştır. Yapılan kodlamalar, araştırmanın alt kategorilerini oluşturmuştur. Toplanan verilerin farklı bölümlerinde benzer anlamlara sahip deyimler aynı alt kategoriye kodlanmıştır. Böylece farklı bölümlerde yer alan anlamca ilişkili olan ifadeler bir araya getirilmiş ve ilişkilendirilmesi sağlanmıştır. Verilerin kodlanması sürecinde ortaya çıkan kodlar üzerinde tekrar tekrar çalışılmış ve verilerin anlamlarına göre ortaya çıkan alt kategorilerin sayısı değiştirilmiştir.

Bu çalışmada, ilk aşamada görüşme soruları, araştırmanın problemi ve görüşmenin amacı göz önünde bulundurularak kategoriler oluşturulmuştur. Bu kategorilerin belirlenmesi, verilerin işlenmesi sürecinde de devam etmiştir. Bir önceki işlemde kodlanan veriler bir araya getirilerek incelenmiştir. İlk aşamada oluşturulan kategorilerle kodlar arasında ortak yönler tespit edilmiş ve ortak yönü olmayan kodlar için yeni kategori oluşturulmuştur.

Öğrencilere ve öğretmenlere ilişkin frekanslar bir tablo halinde toplanmıştır. Bu tabloda, öğretmenlerin ve öğrencilerin alt kategorilere göre verdikleri yanıtlara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir. Analiz sonuçlarından bir takım bulgular çıkarılmış ve elde edilen bulguların önemine ilişkin açıklama yapılmıştır.

Araştırmada izlenen işlem yolu, deney ve kontrol grupları üzerinde uygulanan denel işlemler aşağıda açıklanmıştır.

### **İşlem Yolu**

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de sırasıyla şu yol izlenmiştir.

1. Veri toplama araçları olan Matematik Başarı Testi, Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği, Van Hiele Geometri Testi, Öğrenci Görüşme Formu, Öğretmen Görüşme Formu hazırlanmıştır.
2. Uygulama yapmak için Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü kanalıyla İzmir Milli Eğitim Müdürlüğüne izin başvurusu yapılmış ve gerekli izin alınmıştır.
3. Okulda bulunan 4. ve 5. sınıf şubelerinden deney ve kontrol grubu yansız atama yöntemi ile belirlenmiştir.
4. Uygulamaya başlamadan önce geometriye ait hedef ve hedef davranışlarına uygun öğretim malzemeleri hazırlanmıştır.
5. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol sınıflarında aylık ders saatleri belirlenmiş ve Milli eğitimin önerdiği toplam ders saatine uyulmuştur.
6. Deney ve kontrol gruplarına Matematik Başarı Testi, Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği ve Van Hiele Geometri Testi ön-test olarak uygulanmıştır.
7. Uygulama sırasında dersi izleyecek öğretmenlerin isimleri belirlenmiş ve dersi izlemeden önce belirlenen öğretmenlerle görüşme yapılmıştır.
8. Deney gruplarında aktif öğrenme yönteminin buluş yoluyla öğrenme tekniği kullanılmıştır. Kontrol gruplarında ise geleneksel öğretim yöntemlerinden düz anlatım, soru-cevap teknikleri uygulanmıştır.
9. Uygulamaya başlamadan önce dersi veren sınıf öğretmenlerine araştırmaya ait bilgi verilmiş ve uygulama süresince dersi izlemeleri istenmiştir.
10. Deney ve kontrol gruplarına geometri ünitesi araştırmacı, diğer üniteler sınıf öğretmenleri tarafından verilmiştir.

### **Denel İşlemler:**

Geometri ünitesi kontrol ve deney gruplarında aynı anda başlamış ve aynı anda bitirilmiştir. Farklı kaynaklar kullanılarak kontrol ve deney grupları için farklı ders planı hazırlanmıştır (EK8, EK9). Her iki grupta da aynı hedefler kazandırılmıştır (EK10-34). Deney grubuna, hedef ve davranışlara göre uygulanan etkinlikler EK10-34'te verilmiştir. Araştırmada deney ve kontrol gruplarına uygulanan denel işlemler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

- Deneye başlamadan önce, deney gruplarındaki öğrencilerin aktif öğrenme yönteminin ne demek olduğunu anlamaları için bu yönetime yönelik birkaç uygulama yapılmıştır.
- Konuların işlenmesi sırasında aktif öğrenme yönteminin “beyin fırtınası”, “grup çalışması” ve “buluş yoluyla öğrenme” teknikleri kullanılmıştır. Bunlara uygun etkinlikler Ek 10-34’te verilmiştir.
- Öğrenci grupları dörder kişi olarak oluşturulmuştur.
- Sınıfın kalabalık olması nedeniyle sıraların konumu değiştirilmemiş, grup üyelerinin yüz yüze etkileşime olanak sağlanacak şekilde 1. sıradaki öğrenciler arkaya döndürülerek oturtulmuş ve 2. sıradaki öğrencilerin konumu değiştirilmemiştir. Bu uygulama diğer sıralarda oturan öğrenciler için de aynı şekilde yapılmış ve gruplar oluşturulmuştur.
- Gruplar heterojen olarak oluşturulmuştur. Grup üyelerine başkan, yazıcı, malzemeci, denetleyici gibi rol dağıtımı yapılmıştır. Bu roller sırayla her çalışmada grup içerisinde değiştirilmiştir.
- Çalışma kağıtları çeşitli ders ve öğretim kitaplarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Derste kullanılacak malzemeler (küp, kare prizma, dikdörtgenler prizması, üçgen prizma, silindir, koni, küre, piramit, vb.) araştırmacı tarafından grup sayısı kadar yaptırılmış ve uygulamalarda gruplara dağıtılmıştır (EK10-34).
- Uygulamalar sırasında fiziksel kazalar, kesinti ve engeller araştırmacı tarafından önlenmiştir.
- Araştırmacı, her dersin başlangıcında konu hakkında genel bir bilgi vermiş, öğrencilerin çalışmayı nasıl yapacaklarını açıklamıştır. Açıklama ile ilgili etkinlik örnekleri Ek 10-34’te verilmiştir.
- Öğrencilere A4 kağıdı kullanılarak geometrik şekiller (kare, dikdörtgen, üçgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, yamuk, daire, düzgün beşgen, düzgün altıgen, vb.) etkinliklerle yaptırılmıştır. Hedef ve davranışlara göre bu etkinliklerin nasıl uygulandığı EK10-34’te ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.
- Öğrencilere, A4 kağıdına üç boyutlu geometrik çizimlerin açılımı çizdirilmiş ve kestirilmiştir. Öğrenciler kesilmiş şekilleri bantlayarak kapalı şekil

oluşturmuşlardır. Üç boyutlu geometrik şekillerle ilgili etkinlikler EK10-34'te verilmiştir.

- Araştırmacı, grup çalışması yaptırdığında gruplara gerekli çalışma kağıdını veya malzemesini sağladıktan sonra grup çalışmasını başlatmıştır. Araştırmacı, grup çalışmasının ne kadar süreceğini söyledikten sonra grupları dolaşarak karşılaştıkları sorunların çözümünde onlara yardım etmiştir.
- Buluş yoluyla öğrenmede, araştırmacı rehberlik yaparak öğrencilerin konunun içeriğini anlamalarına ve konu ile ilgili kavramlar arası ilişkiler kurmasına yardımcı olmuştur. Özellikle araştırmacının yaptırdığı etkinlikler veya verdiği örnekler (EK 10-34) öğrencilerin dünyasında var olan türden olmuş ve öğrenciler bu örnek veya etkinlikten genel ilkelere ulaşmaya çalışmıştır. Burada amaç bilinen bir durum ile o an öğrenilen durum arasında bir ilişki kurabilmek ve bu ilişkiden yeni kavramlar öğretmek ve genelleme yapmaktır (EK10-34).
- Her grup çalışmasının ardından gruplar sınıfa çalışmalarını sunmuştur. Araştırmacı her grup için tahtaya yaptıkları sunumlarına göre puanlama yapmıştır.
- Her sunumun ardından en iyi çalışma yapan (en yüksek puan alan) grup öğrencilerine artı verilmiştir. En düşük puan alan gruba uyarı verilmiş ve iki uyarıdan sonra bu grupta bulunan öğrencilere eksi verilmiştir. Dönem sonu bu artılar dikkate alınarak öğrencilere sözlü notu verilmiştir. Böylece öğrencilere, çalışmalarını için pekiştireç verilmiş ve daha sonraki çalışmalar için cesaretlendirilmişlerdir.
- Grup çalışmaları bittikten sonra öğrencilere, dersle ilgili sorular sorulmuş cevaplayan öğrencilere ödül verilmiştir. Böylece öğrencilerin dikkatini çabuk toplaması sağlanmıştır.
- Ders sonunda öğrencilere dersle ilgili alıştırmalar verilmiştir. Etkinlikler yapıldığı haftalarda, öğrencilerden aynı etkinlikleri (EK10-34) farklı boyutta ve malzeme ile ödev olarak yapmalarını istenmiştir. İyi ödevler öğrencilere gösterilerek oylama yapılmıştır. En çok oyu alan ödev sahibine bir ödül ve artı verilmiştir. Öğrenciler, bu uygulamayı dikkate alarak ödevlerini unutmamışlar ve titizlikle yapmışlardır.

- Geleneksel öğretimin uygulandığı sınıfta da aynı konular işlenmiştir. Araştırmacı, dersleri düz anlatım yöntemi ile anlatmış ve öğrencilere not aldırılmıştır. Öğrenciler anlamadıkları yerleri araştırmacıya sormuşlardır. Araştırmacı bazen soru cevaplarla derse devam etmiştir. Ders sonunda öğretmen konuyu özetleyerek dersi sonlandırmıştır.
- 4. sınıfa ait her iki grup için denel işlemler 25 ders saati ve 5. sınıflara ait her iki grup için denel işlemler 30 ders saati süresince devam etmiştir.
- Uygulama süresi bittikten sonra deney ve kontrol gruplarına Matematik Başarı Testi, Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği ve Van Hiele Geometri Testi son-test olarak tekrar uygulanmıştır.
- Son-test sonuçlarına göre en yüksek, orta ve düşük puan alan öğrencilerden 5'er öğrenci rastgele seçilmiştir. 4. sınıf için 15 ve 5.sınıf için 15 olmak üzere toplam 30 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.
- Uygulama bittikten sonra daha önce isimleri belirlenen ve dersi izleyen öğretmenlerle tekrar görüşme yapılmıştır.
- Son olarak uygulama bittikten bir ay sonra, kalıcılığını belirlemek için sadece başarı testleri gruplara tekrar uygulanmıştır.

### Veri Çözümleme Teknikleri

Ön test, son test, kalıcılık testi, Van Hiele geometri testi uygulandıktan sonra elde edilen veriler bilgisayarda SPSS 11.00 istatistik programına girilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırmalar istatistiksel teknikler kullanılarak yapılmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık 0.05 düzeyinde test edilmiştir. Verilerin çözüm sonuçları tablolar halinde verilmiştir. Kullanılacak istatistiksel teknikler aşağıda verilmektedir.

- Aritmetik ortalama
- Standart sapma
- Varyans analizi
- t-testi
- Frekans, yüzde hesaplamaları

➤ Kay-kare ( $\chi^2$ ) testi

Tutum testi uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra, iki defa uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 11.00 istatistik programına girilmiş ve her iki gruptaki öğrencilerin tutum puan ortalamaları hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında t-testi kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Sonuçların yorumlanmasında anlamlı fark olup olmadığı 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Öğretmen ve deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler kodlanmıştır. Bu kodlamalar araştırmacı tarafından frekansları hesaplanarak çözümlenmiştir. Bu çözümlenmeler tabloleştirilmiştir. Son olarak çözümlenmeler yorumlanmıştır.





## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde daha önce açıklanan yöntem ve teknikler kullanılarak toplanan verilerin, istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlenmeleri tablolar halinde verilmiştir. Çözümlenmeler sonucu elde edilen bulgulara ve bulgulara dayalı olarak geliştirilen yorumlara yer verilmiştir.

#### **Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri**

Aktif öğrenme yönteminin buluş yoluyla öğrenme tekniğinin kullanıldığı deney grupları ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grupları öğrencilerinin geometri ünitesi başlamadan önce başarı düzeyleri belirlenmiş ve grupların düzeyleri arasındaki farkların önemli olup olmadığı sınanmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarından Ortalama ve Standart Sapmaları hesaplanmış, grupların ön test sonuçları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için t-testinden yararlanılmıştır.

Tablolarda deney ve kontrol gruplarına ilişkin olarak grupta bulunan öğrenci sayısı (n), ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (Ss), serbestlik derecesi (Sd), t-değeri (t) ve önem denetimi (P) verilmiştir.

Grupların ön ölçümlerde aldıkları puanların ortalamaları, standart sapmaları ve t-testi sonuçları Tablo 11'de sunulmuştur.

**Tablo 11**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön**  
**Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

Sınıf	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4A	Deney	46	11,67	3,11	91	1,292	0,200
4F	Kontrol	47	10,82	3,18			
5A	Deney	53	10,68	2,18	104	1,421	0,158
5B	Kontrol	53	10,08	2,19			

Tablo 11’de görüldüğü gibi 4. sınıf geometri başarıları ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun ortalama puanı (11,67) kontrol grubunun ortalama puanından (10,82) yüksek çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t değeri 1,292 olarak bulunmuştur. “P” değeri (0,200) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olması sebebiyle gruplar arasında başlangıçta herhangi bir farklılık görülmemektedir.

Aynı şekilde, 5. sınıf geometri başarıları ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun ortalama puanı (10,68) kontrol grubunun ortalama puanından (10,08) yüksek çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t değeri 1,421 olarak bulunmuştur. “P” değeri (0,158) önem seviyesinin 0.05 değerinden büyük olması sebebiyle gruplar arasında başlangıçta herhangi bir farklılık görülmemektedir.

Sonuç olarak, 4. sınıf deney ve kontrol grupları arasında ve 5. sınıf deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin geometri bilgileri bakımından uygulama öncesi başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur. Sağlıklı bir araştırma için deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin aynı seviyede olması istenir.

Deney ve kontrol gruplarının uygulamadan sonra akademik başarılarında değişme olup olmadığını tespit etmek için ön başarı ölçümünde uygulanan başarı testi son başarı ölçümünde de gruplara tekrar uygulanmıştır. Grupların son

ölçümlerde aldıkları puanların ortalamaları, standart sapmaları ve t-testi sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

**Tablo 12**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Son**  
**Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

Sınıf	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4A	Deney	46	20,13	4,02	91	3,728	0,000*
4F	Kontrol	47	17,19	3,56			
5A	Deney	53	18,02	4,36	104	3,817	0,000*
5B	Kontrol	53	15,04	3,64			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 12’de görüldüğü gibi 4. sınıf geometri başarıları ortalama puanlarına bakıldığında aktif öğrenme yöntemine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunun ortalama puanı (20,13) geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun ortalama puanından (17,19) yüksek çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t değeri 3,728 olarak bulunmuştur. “P” değeri (0,000) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olması, grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Aynı şekilde, 5. sınıf geometri başarıları ortalama puanlarına bakıldığında aktif öğrenme yöntemine göre, geometri öğretiminin yapıldığı deney grubunun ortalama puanı (18,02) geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubunun ortalama puanından (15,04) yüksek çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t değeri 3,817 olarak bulunmuştur. “P” değeri (0,000) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olması grupların başarıları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, 4. sınıf deney ve kontrol grupları arasında ve 5. sınıf deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin geometri bilgileri bakımından uygulama

sonrası başarıları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bu sonuç; aktif öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubuna oranla daha iyi anladıklarını, başarılarında da kontrol grubuna göre daha yüksek bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Uygulama bittikten bir ay sonra aktif öğrenme yönteminin geleneksel öğrenme yöntemine göre kalıcılığında önemli bir etkisi olup olmadığını belirlemek amacı ile başarı testleri gruplara son olarak uygulanmıştır. Grupların kalıcılık testi puanları ile ilgili bulgular Tablo 13'te verilmiştir.

**Tablo 13**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları**  
**Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

Sınıf	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4A	Deney	46	20,97	4,07	86	6,919	0,000*
4F	Kontrol	47	15,52	3,22			
5A	Deney	53	18,52	4,81	104	7,359	0,000*
5B	Kontrol	53	11,75	3,65			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 13 incelendiğinde, 4. sınıflarda deney grubunun kalıcılık testi aritmetik ortalamasının (20,97), kontrol grubunun kalıcılık testi aritmetik ortalamasından (15,52) yüksek çıktığı görülmektedir. Aradaki farkın önemli olup olmadığını bulmak amacıyla t-testi sonucundan farkın önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Yine tablodan 5. sınıf geometri başarıları ortalama puanlarına bakıldığında deney grubunun ortalama puanı (18,52) kontrol grubunun ortalama puanından (11,75) yüksek çıkmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve "P" değeri (0,000) önem seviyesinin 0.05 değerinden küçük olması sebebiyle gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi uygulamasından elde edilen sonuçların deney grubuna ait ortalamaların daha yüksek olduğu saptanmıştır. Deney gruplarının kontrol gruplarından istatistiksel bakımından anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuç doğrultusunda, aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin hatırd tutma düzeylerinde etkili olduğu söylenebilir.

**Tablo 14**  
**Deney Gruplarının Ön-Test, Son Test Başarı Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Sınıf	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4A	Ön-Test	46	11,67	3,11	45	-10,833	0,000*
	Son-Test	46	20,13	4,02			
5A	Ön-Test	53	10,68	2,18	52	-10,449	0,000*
	Son-Test	53	18,02	4,36			

\*  $P < 0.05$  düzeyinde anlamlı

Tablo 14 incelendiğinde, deney gruplarının son-test için aritmetik ortalamalarının ön-test için aritmetik ortalamalara oranla oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için t-testi yapılmıştır. Her iki grubun P değerleri 0,05 anlamlılık seviyesi dikkate alınarak incelendiğinde, ön-test ve son-test arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, aktif öğrenme yöntemi ile geometri öğretiminin öğrenci başarısını artırdığını göstermektedir.

**Tablo 15**  
**Deney Gruplarının Son-Test, Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Sınıf	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4A	Son-Test	46	20,13	4,02	45	-1,092	0,281
	Kalıcılık Testi	46	20,97	4,07			
5A	Son-Test	53	18,02	4,36	52	-0,526	0,601
	Kalıcılık Testi	53	18,52	4,81			

Tablo 15'e bakıldığında, deney gruplarının son-test ile kalıcılık testi aritmetik ortalamalarının birbirine yakın olduğu açıkça görülmektedir. Yine de son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için t-testi uygulanmış ve aradaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, 4. ve 5 sınıflarda aktif öğrenme yöntemi ile geometri öğretiminin kalıcılıkta etkili olduğunu göstermektedir.

**Tablo 16**  
**Kontrol Gruplarının Ön-Test, Son-Test Başarı Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Sınıf	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4F	Ön-Test	47	10,83	3,18	46	-9,213	0,000*
	Son-Test	47	17,19	3,57			
5B	Ön-Test	53	10,08	2,19	52	-8,515	0,000*
	Son-Test	53	15,04	3,64			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 16 incelendiğinde, kontrol gruplarının son-test için aritmetik ortalamalarının ön-test için aritmetik ortalamalarından yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ön-test ve son-test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için t-testi yapılmıştır. Her iki grubun P değerleri 0.05 anlamlılık

seviyesi dikkate alınarak incelendiğinde, ön-test ve son-test arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bu sonuç, kontrol gruplarının başarısında geleneksel öğretimden sonra bir artışın olduğunu göstermektedir.

**Tablo 17**  
**Kontrol Gruplarının Son-Test, Kalıcılık Testi Başarı Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Sınıf	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
4F	Son-Test	47	17,19	3,56	46	2,262	0,028*
	Kalıcılık Testi	47	15,52	3,11			
5B	Son-Test	53	15,04	3,64	52	3,817	0,000*
	Kalıcılık Testi	53	11,75	4,64			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 17'ye bakıldığında, kontrol gruplarının son-test aritmetik ortalamalarının kalıcılık testi aritmetik ortalamalarına oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını sınamak için t-testi uygulanmış ve aradaki farkın anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, 4. ve 5. sınıflarda geleneksel öğrenme yöntemi ile geometri öğretiminin, öğrencilerin hatırlama tutma düzeylerinde azalma olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön-test, son-test ve kalıcılık testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? Bu sorunun cevabını bulmak için tekrarlı (ilişkili) ölçümlerde ANOVA uygulanmıştır. Ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları Tablo 18 ve Tablo 19'da verilmiştir.

**Tablo 18**  
**Deney Gruplarının Ön-Test, Son-Test Ve Kalıcılık Testi Başarı**  
**Puanlarının ANOVA Sonuçları**

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
4A	Denekler arası	687,942	45	15,288	89,495	0,000*	2-1, 3-1
	Ölçüm	2434,971	2	1217,486			
	Hata	1224,362	90	13,604			
	Toplam	4347,295	137				
5A	Denekler arası	543,094	52	10,444	55,941	0,000*	2-1, 3-1
	Ölçüm	2044,682	2	1022,346			
	Hata	1900,642	104	18,275			
	Toplam	4488,418	158				

1: Ön-test, 2: Son-Test 3: Kalıcılık Testi, \* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 18’de yer alan ANOVA sonuçları incelendiğinde, 4A deney grubu öğrencilerinin ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farkın ön-test, son-test ve ön-test, kalıcılık testi arasında olduğu saptanmıştır. Öte yandan son-test ve kalıcılık testi puanları arasında fark, anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu, aktif öğretim ile geometri öğretimi gören öğrencilerin kazanımlarının anlamlı ölçüde devam ettiğini; uygulamadan bir ay sonra yapılan kalıcılık testi ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığını göstermektedir.

Aynı şekilde, Tablo 18’de yer alan ANOVA sonuçları incelendiğinde, 5A deney grubu öğrencilerin ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farkın ön-test, son test ve ön-test, kalıcılık testi arasında olduğu saptanmıştır. Öte yandan son-test ve kalıcılık testi puanları arasında fark, anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu, aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin kalıcılıkta etkili olduğunu, uygulamanın etkisinin devam ettiğini göstermektedir.



**Tablo 19**  
**Kontrol Gruplarının Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Başarı**  
**Puanlarının ANOVA Sonuçları**

Sınıf	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
4F	Denekler arası	449,915	46	9,781	44,595	0,000*	1-3, 1-2
	Ölçüm	1017,631	2	508,816			
	Hata	1049,702	92	1,410			
	Toplam	2517,248	140				
5B	Denekler arası	610,692	52	11,744	24,071	0,000*	1-2, 2-3
	Ölçüm	675,258	2	337,629			
	Hata	1458,742	104	14,026			
	Toplam	2744,692	158				

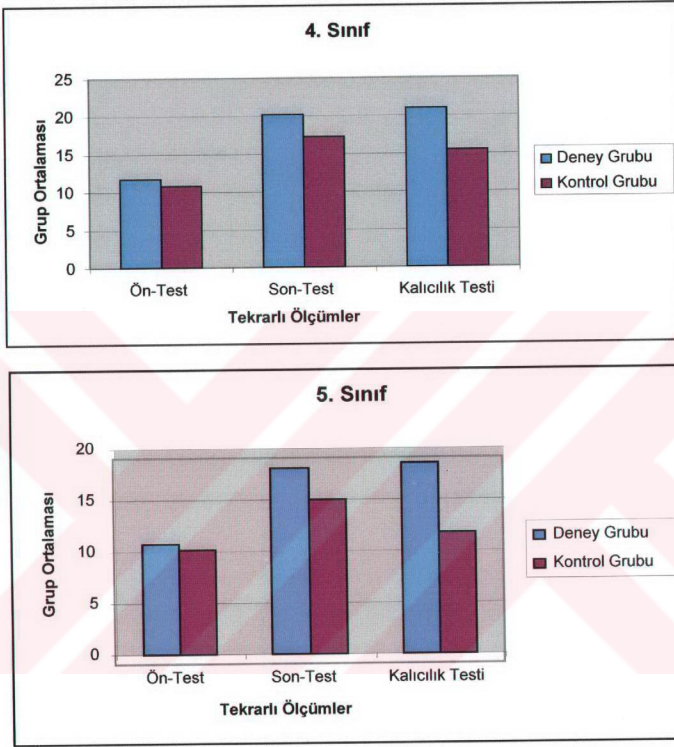
1: Ön-test, 2: Son-Test 3: Kalıcılık Testi, \* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 19’da yer alan ANOVA sonuçlarına bakıldığında, 4F kontrol grubu öğrencilerin ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farkın ön-test, son-test ve ön-test, kalıcılık testi arasında olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerin puanlarında geleneksel öğretimden sonra bir artışın olduğunu göstermektedir.

Aynı şekilde, tablo 19’de yer alan ANOVA sonuçlarına bakıldığında, 5B kontrol grubu öğrencilerin ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farkın ön-test, son-test ve son-test, kalıcılık testi arasında olduğu saptanmıştır. Öte yandan ön-test ve kalıcılık testi puanları arasında fark, anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu, geleneksel öğretim yöntemi ile geometri öğretiminin öğrencilerin puanlarında bir artış olduğunu, uygulamadan bir ay sonra yapılan kalıcılık testindeki öğrencilerin puanlarının azaldığını ve eski durumları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Şekil 1

Grupların Ön-Test, Son-Test ve Kalıcılık Testi Sonuçlarına Göre Dağılımı



Şekil 1'de öğrencilerin ön-test, son-test ve kalıcılık testlerinden aldıkları puanların ortalamaları grafik olarak gösterilmiştir. Her iki sınıfta da aktif öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması ile geleneksel öğrenmenin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalaması arasındaki fark, son-test ve kalıcılık testinde açıkça görülmektedir. Sonuç olarak, elde edilen bulgulara göre aktif öğrenmenin yer aldığı gruptaki öğrenciler geleneksel öğretimin grubundaki öğrencilere göre geometri dersinde daha başarılı olmuşlardır. Buna ek olarak geometrik kazanımlarında hatırdaki tutmayı sürdürmüşlerdir.

### Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğrenmenin Matematiğe Yönelik Tutumları Üzerindeki Etkileri

Aktif öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkilerini inceleyebilmek için önce aktif öğrenme ve geleneksel öğretim gruplarında yer alan öğrencilerin matematik dersi “Geometri” ünitesi başındaki ve sonundaki matematiğe yönelik tutum düzeyleri incelenmiş, daha sonra tutum düzeyleri arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığı istatistiksel yöntemler kullanılarak sınanmıştır.

Matematiğe yönelik tutum düzeylerini belirlemek için grupların matematiğe yönelik tutum ön ve son ölçümlerine göre aritmetik ortalaması ve standart sapmaları hesaplanmış, ön ve son ölçüm sonuçları arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için t-testi yapılmış ve sonuçlar ve yorumlar aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 20**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması**

Boyut	Sınıf	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P																																																																																														
Matematiği Kullanma	4A	Deney	46	43,35	9,00	45	-1,301	0,200																																																																																														
	4F	Kontrol	47	45,22	9,24				Matematikten Hoşlanma	4A	Deney	46	22,39	3,10	45	0,491	0,626	4F	Kontrol	47	22,11	3,09	Matematikle İlgilenme	4A	Deney	46	8,02	1,60	45	0,175	0,862	4F	Kontrol	47	7,96	2,02	GENEL	4A	Deney	46	73,76	11,77	45	-0,749	0,458	4F	Kontrol	47	75,28	12,92	Matematiği Kullanma	5A	Deney	53	44,42	9,16	52	0,235	0,815	5B	Kontrol	53	43,96	8,82	Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	21,02	4,50	52	-0,391	0,697	5B	Kontrol	53	21,38	4,19	Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102	5B	Kontrol	53	7,68	1,86	GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B
Matematikten Hoşlanma	4A	Deney	46	22,39	3,10	45	0,491	0,626																																																																																														
	4F	Kontrol	47	22,11	3,09				Matematikle İlgilenme	4A	Deney	46	8,02	1,60	45	0,175	0,862	4F	Kontrol	47	7,96	2,02	GENEL	4A	Deney	46	73,76	11,77	45	-0,749	0,458	4F	Kontrol	47	75,28	12,92	Matematiği Kullanma	5A	Deney	53	44,42	9,16	52	0,235	0,815	5B	Kontrol	53	43,96	8,82	Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	21,02	4,50	52	-0,391	0,697	5B	Kontrol	53	21,38	4,19	Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102	5B	Kontrol	53	7,68	1,86	GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B	Kontrol	53	73,02	13,07										
Matematikle İlgilenme	4A	Deney	46	8,02	1,60	45	0,175	0,862																																																																																														
	4F	Kontrol	47	7,96	2,02				GENEL	4A	Deney	46	73,76	11,77	45	-0,749	0,458	4F	Kontrol	47	75,28	12,92	Matematiği Kullanma	5A	Deney	53	44,42	9,16	52	0,235	0,815	5B	Kontrol	53	43,96	8,82	Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	21,02	4,50	52	-0,391	0,697	5B	Kontrol	53	21,38	4,19	Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102	5B	Kontrol	53	7,68	1,86	GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B	Kontrol	53	73,02	13,07																								
GENEL	4A	Deney	46	73,76	11,77	45	-0,749	0,458																																																																																														
	4F	Kontrol	47	75,28	12,92				Matematiği Kullanma	5A	Deney	53	44,42	9,16	52	0,235	0,815	5B	Kontrol	53	43,96	8,82	Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	21,02	4,50	52	-0,391	0,697	5B	Kontrol	53	21,38	4,19	Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102	5B	Kontrol	53	7,68	1,86	GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B	Kontrol	53	73,02	13,07																																						
Matematiği Kullanma	5A	Deney	53	44,42	9,16	52	0,235	0,815																																																																																														
	5B	Kontrol	53	43,96	8,82				Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	21,02	4,50	52	-0,391	0,697	5B	Kontrol	53	21,38	4,19	Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102	5B	Kontrol	53	7,68	1,86	GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B	Kontrol	53	73,02	13,07																																																				
Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	21,02	4,50	52	-0,391	0,697																																																																																														
	5B	Kontrol	53	21,38	4,19				Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102	5B	Kontrol	53	7,68	1,86	GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B	Kontrol	53	73,02	13,07																																																																		
Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,25	1,54	52	1,664	0,102																																																																																														
	5B	Kontrol	53	7,68	1,86				GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818	5B	Kontrol	53	73,02	13,07																																																																																
GENEL	5A	Deney	53	73,67	14,04	52	0,231	0,818																																																																																														
	5B	Kontrol	53	73,02	13,07																																																																																																	

Tablo 20 incelendiğinde, deney grubu öğrencileriyle kontrol grubundaki öğrencilerinin deneysel çalışma öncesinde uygulanan tutum ölçeğinden elde ettikleri

puanların aritmetik ortalamalarının matematiği kullanma, matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında birbirine yakın olduğu görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın, boyutlarda ve genelde anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t-testi sonuçlarına göre aradaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Araştırma öncesi matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulamasından elde edilen puanlara göre, deney ve kontrol gruplarının tutum düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının birbirine benzer olduğu söylenebilir.

**Tablo 21**

**Deney ve Kontrol Gruplarının Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması**

Boyut	Sınıf	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	4A	Deney	46	47,65	6,12	45	0,166	0,869
	4F	Kontrol	47	47,46	5,84			
Matematikten Hoşlanma	4A	Deney	46	22,06	3,51	45	-0,316	0,753
	4F	Kontrol	47	22,28	3,19			
Matematikle İlgilenme	4A	Deney	46	8,58	1,28	45	-0,066	0,948
	4F	Kontrol	47	8,61	1,63			
GENEL	4A	Deney	46	78,30	9,23	45	-0,023	0,982
	4F	Kontrol	47	78,35	9,21			
Matematiği Kullanma	5A	Deney	53	48,08	5,67	52	3,441	0,001*
	5B	Kontrol	53	43,45	8,37			
Matematikten Hoşlanma	5A	Deney	53	22,06	2,78	52	2,343	0,023*
	5B	Kontrol	53	20,47	3,99			
Matematikle İlgilenme	5A	Deney	53	8,51	1,59	52	2,481	0,016*
	5B	Kontrol	53	7,66	1,89			
GENEL	5A	Deney	53	78,64	8,49	52	3,379	0,001*
	5B	Kontrol	53	71,59	12,75			

\*  $P < 0.05$  düzeyinde anlamlı

Tablo 21'e bakıldığında, 4. sınıf deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrası tutum ölçeğindeki puanlara ilişkin aritmetik ortalamalarının matematiği kullanma, matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında birbirine çok yakın olduğu açıkça görülmektedir. Gruplar arasındaki farkın boyutlarda ve genelde anlamlı olup olmadığını anlamak için t-testi uygulanmış ve t-testi sonuçlarına göre aradaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç,

araştırma sonrası matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulamasından elde edilen puanlara göre 4. sınıf deney ve kontrol gruplarının tutum düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymaktadır. Fakat 5. sınıfta, matematiğe yönelik tutuma ilişkin olarak, deney ve kontrol gruplarının son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında matematiği kullanma, matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında aktif öğrenme grubunun ortalamalarının geleneksel öğretim grubunun ortalamalarından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Genel olarak yapılan değerlendirmede de aktif öğrenmenin uygulandığı deney grubunun aritmetik ortalamasının geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubunun aritmetik ortalamasından oldukça yüksek çıkmıştır. Bu sonuç doğrultusunda, araştırma sonrası matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulamasından elde edilen puanlara göre deney ve kontrol gruplarının tutum düzeyleri arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Tablo 22

## Deney Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Boyut	Sınıf	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	4A	Ön-Test	46	43,35	9,00	45	-2,827	0,007*
		Son-Test	47	47,65	6,12			
Matematikten Hoşlanma	4A	Ön-Test	46	22,39	3,10	45	0,483	0,632
		Son-Test	47	22,06	3,50			
Matematikle İlgilenme	4A	Ön-Test	46	8,02	1,60	45	-1,910	0,063
		Son-Test	47	8,59	1,28			
GENEL	4A	Ön-Test	46	73,76	11,77	45	-2,159	0,036*
		Son-Test	47	78,30	9,23			
Matematiği Kullanma	5A	Ön-Test	53	44,42	9,66	52	-2,287	0,026*
		Son-Test	53	48,08	9,67			
Matematikten Hoşlanma	5A	Ön-Test	53	21,02	4,50	52	-1,388	0,171
		Son-Test	53	22,06	2,78			
Matematikle İlgilenme	5A	Ön-Test	53	8,24	1,54	52	-0,843	0,403
		Son-Test	53	8,51	1,59			
GENEL	5A	Ön-Test	53	73,67	14,04	52	-2,093	0,041*
		Son-Test	53	78,64	8,49			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 22 incelendiğinde, 4. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, matematiği kullanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında aktif öğrenme grubunun matematiğe yönelik tutumlarının son ölçüm ortalamalarının ön ölçüm ortalamalarından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Matematikten hoşlanma boyutunda ise ön ölçüm ortalamalarının son ölçüm ortalamalarına yakın olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Genel değerlendirmeye göre ise aktif öğrenme grubunun matematiğe yönelik tutum son ölçüm ortalamalarının ön ölçüm ortalamalarından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır.

Aynı şekilde, 5. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında, matematiği kullanma boyutunda aktif öğrenme grubunun, matematiğe yönelik tutum son ölçüm ortalamasının ön ölçüm ortalamasından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında ise ön ölçüm ortalamalarının son ölçüm ortalamalarına yakın olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Genel değerlendirmeye göre ise aktif öğrenme grubunun matematiğe yönelik tutum son ölçüm ortalamalarının ön ölçüm ortalamalarından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, 4. ve 5. sınıflarda deney gruplarının ön test ve son test puanları incelendiğinde “Aktif Öğrenme” yöntemi uygulandıktan sonra öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında bir artış olmuştur. Her iki grupta da bu artışın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının artmasında etkili olduğu söylenebilir.

**Tablo 23**  
**Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması**

Boyut	Sınıf	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	4F	Ön -Test	46	45,27	9,14	46	-1,230	0,225
		Son-Test	47	47,32	9,85			
Matematikten Hoşlanma	4F	Ön-Test	46	22,15	3,06	46	-0,238	0,813
		Son-Test	47	22,29	3,15			
Matematikle İlgilenme	4F	Ön-Test	46	7,96	2,02	45	-1,776	0,082
		Son-Test	47	8,59	1,27			
GENEL	4F	Ön-Test	46	75,38	12,79	46	-1,162	0,251
		Son-Test	47	78,17	9,19			
Matematiği Kullanma	5B	Ön-Test	53	43,96	8,82	52	0,392	0,696
		Son-Test	53	43,45	8,37			
Matematikten Hoşlanma	5B	Ön-Test	53	21,38	4,19	52	1,284	0,205
		Son-Test	53	20,47	3,99			
Matematikle İlgilenme	5B	Ön-Test	53	7,67	1,86	52	0,050	0,960
		Son-Test	53	7,66	1,89			
GENEL	5B	Ön-Test	53	73,02	13,07	52	0,717	0,477
		Son-Test	53	71,59	12,75			

Tablo 23'te görüldüğü gibi 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin, matematiğe yönelik ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında matematiği kullanma, matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında ön ölçüm ortalamalarının son ölçüm ortalamalarına yakın olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Genel değerlendirmede de geleneksel öğretim gruplarının matematiğe yönelik tutumlarının 4. sınıfta son ölçüm ortalamalarının ön ölçüm ortalamalarından daha yüksek olduğu, 5. sınıfta son ölçüm ortalamalarının ön ölçüm ortalamalarından daha düşük olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Boyutlarda ve genel değerlendirmede ortalamalar arasında belirgin bir farkın olmaması, geleneksel öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

4. ve 5. sınıflarda öğrencilerin, matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için aynı tutum ölçeği kullanılmıştır. Bundan dolayı 4. ve 5. sınıf deney gruplarıyla, 4. ve

5. sınıf kontrol gruplarının puanları kendi aralarında birleştirilerek toplam puanlara bakılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının toplam puanlarına ilişkin sonuçlar ve yorumları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 24**  
**Toplam Deney ve Kontrol Gruplarının Ön-Test Tutum Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Boyut	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	Deney	99	43,92	9,33	98	-0,510	0,611
	Kontrol	99	45,55	8,99			
Matematikten Hoşlanma	Deney	99	21,66	3,96	98	-0,109	0,914
	Kontrol	99	21,72	3,71			
Matematikle İlgilenme	Deney	99	8,14	1,56	98	1,325	0,188
	Kontrol	99	7,81	1,93			
GENEL	Deney	99	73,72	12,97	98	-0,197	0,844
	Kontrol	99	74,04	12,98			

Tablo 24 incelendiğinde, öğrencilerin matematiğe yönelik toplam deney ve kontrol gruplarının ön test tutum puanları karşılaştırıldığında, matematiği kullanma ve matematikten hoşlanma boyutlarında kontrol grubunun ortalamasının, deney grubu ortalamasından daha yüksek olduğu, matematikle ilgilenme boyutunda da deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalar arasında belirgin bir farkın olup olmadığını saptamak için t-testi yapılmış ve aradaki farkın anlamlı olmadığı bulunmuştur. Genel değerlendirmeye göre, geleneksel öğretim grubunun matematiğe yönelik tutumlarının ön ölçüm ortalamasının, aktif öğrenme grubunun matematiğe yönelik tutumlarının ön ölçüm ortalamasından yüksek olduğu fakat aradaki farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, deney ve kontrol grupları arasında manidar farkın olmadığını, istatistiksel hesaplamalar sonucunda araştırmaya başlamadan önce, deney ve kontrol grubunun matematiğe karşı ön tutumlarının birbirine denk olduğunu göstermektedir.



**Tablo 25**  
**Toplam Deney ve Kontrol Gruplarının Son-Test Tutum Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Boyut	Grup	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	Deney	99	47,88	5,86	98	2,768	0,007*
	Kontrol	99	45,31	7,54			
Matematikten Hoşlanma	Deney	99	22,06	3,12	98	1,529	0,129
	Kontrol	99	21,31	3,74			
Matematikle İlgilenme	Deney	99	8,54	1,44	98	1,839	0,069
	Kontrol	99	8,10	1,83			
GENEL	Deney	99	78,48	8,80	98	2,559	0,012*
	Kontrol	99	74,73	11,69			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 25 incelendiğinde, öğrencilerin matematiğe yönelik toplam deney ve kontrol gruplarının son-test tutum puanları karşılaştırıldığında matematiği kullanma, matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında deney grubunun ortalaması kontrol grubu ortalamasından yüksek olduğu açıkça görülmektedir. Ortalamalar arasında belirgin bir farkın olup olmadığını saptamak için t-testi yapılmıştır. T-testi testi sonuçlarına göre matematiği kullanma boyutunda aradaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu bulunmuştur. Matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında, deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından yüksek olmasına rağmen aradaki farkın önemli olmadığı saptanmıştır. Genel olarak yapılan değerlendirmede aktif öğrenme grubunun aritmetik ortalamasının (78,48) geleneksel öğretim grubunun aritmetik ortalamasından (74,73) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için t-testi yapılmış ve aradaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre, grup çalışması şeklinde, öğrenciye etkinlik yaptırarak geometri dersinin işlenmesinin, geleneksel öğretim ile işlenen geometri dersine oranla öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının daha olumlu yönde etkilendiği söylenebilir. Ayrıca, çalışmanın uzun süreli olmasının da deney grubu öğrencilerinin matematiğe karşı tutumlarının olumlu yönde artmasında etkili olduğu ifade edilebilir.

**Tablo 26**  
**Toplam Deney Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Boyut	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	Ön-Test	99	43,92	9,33	98	-3,580	0,001*
	Son-Test	99	47,88	5,86			
Matematikten Hoşlanma	Ön-Test	99	21,65	3,96	98	-0,791	0,431
	Son-Test	99	22,06	3,12			
Matematikle İlgilenme	Ön-Test	99	8,14	1,56	98	-1,868	0,005*
	Son-Test	99	8,54	1,44			
GENEL	Ön-Test	99	73,72	12,97	98	-2,990	0,004*
	Son-Test	99	78,48	8,80			

\* P<0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 26 incelendiğinde, matematiğe yönelik tutum ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında matematiği kullanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında deney grubunun son ölçüm ortalamasının ön ölçüm ortalamasından daha yüksek olduğu ve t-testi sonuçlarına göre aradaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Matematikten hoşlanma boyutunda, deney grubu ortalaması da ön ölçümlere göre yükselmiş, ancak aradaki farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Genel değerlendirmeye göre, aktif öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun son ölçüm aritmetik ortalamasının (78,48) ön ölçüm aritmetik ortalamasından (73,72) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın anlamlılığını belirlemek için t-testi yapılmış ve aradaki farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, aktif öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunda uygulama sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında önemli bir artışın olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle uygulama sonucunda, aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında olumlu etkilerinin olduğu ve öğrencilerin olumlu tutum geliştirdikleri söylenebilir.

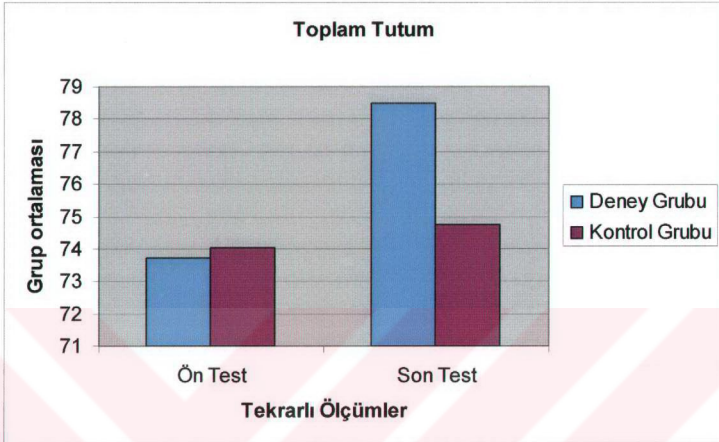
**Tablo 27**  
**Toplam Kontrol Gruplarının Ön-Test ve Son-Test Tutum Puanlarının**  
**Karşılaştırılması**

Boyut	Test	n	$\bar{X}$	SS	Sd	t-değeri	P
Matematiği Kullanma	Ön-Test	100	44,58	8,95	99	-0,662	0,510
	Son-Test	100	45,27	7,51			
Matematikten Hoşlanma	Ön-Test	100	21,74	3,70	99	0,860	0,392
	Son-Test	100	21,33	3,72			
Matematikle İlgilenme	Ön-Test	100	7,81	1,92	99	-0,993	0,323
	Son-Test	100	8,08	1,83			
GENEL	Ön-Test	100	74,13	12,93	99	-0,354	0,724
	Son-Test	100	74,68	11,65			

Tablo 27’de, kontrol grubunun ön ölçüm ve son ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında matematiği kullanma, matematikten hoşlanma ve matematikle ilgilenme boyutlarında ön ölçüm ortalamalarının son ölçüm ortalamalarına yakın olduğu ve t-testi sonuçlarına göre arasındaki farkın önemli olmadığı görülmektedir. Genel değerlendirmeye göre ise kontrol grubunun matematiğe yönelik tutumlarının toplam puanlarının ön ölçüm aritmetik ortalaması 74,13, son ölçüm aritmetik ortalaması 74,68 olarak bulunmuştur. İki ortalama arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için t-testi yapılmış, aradaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır. Ortalamalar arasında belirgin farkın olmaması, geleneksel öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlara herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Şekil 2

## Grupların Ön-Test ve Son-Test Tutum Toplam Puanlarına Göre Dağılımı



Yukarıdaki Şekil 2 öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematiğe yönelik tutumlarının gruplara göre dağılımını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının ön test grup ortalamalarının (74,04 – 73,72) birbirine çok yakın olduğu, fakat uygulamadan sonra son test grup ortalamalarının (deney grubu ortalaması: 78,48, kontrol grubu ortalaması:74,73) arasındaki farkın çok belirgin olduğu açıkça görülmektedir. Bu farkın istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu yukarıdaki analizlerde belirtilmiştir. Bulunan bu anlamlı farka göre, uygulanan aktif öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

### Aktif Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin VHGD Düzeyleri Üzerindeki Etkileri

Aktif öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri (VHGDD) üzerindeki etkilerini belirleyebilmek için önce aktif öğrenme ve geleneksel öğretim gruplarında yer alan öğrencilerin matematik dersi “Geometri” ünitesi başındaki ve sonundaki VHGD düzeyleri incelenmiş, daha sonra VHGD düzeyleri arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığı istatistiksel yöntemler kullanılarak sınanmıştır.

Öğrencilerin VHGD düzeyleri ön ölçüm ve son ölçümlerin, sınıf ve gruplara göre dağılımı ve yüzdeleri aşağıda tablolar halinde gösterilmektedir.

**Tablo 28**

#### 4. Sınıf Deney ve Kontrol Grubunun VHGD Düzeyleri

		Ön-Test		Son-Test	
Grup	VHGD Düzeyi	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Deney	0	15	32,6	2	4,3
	01	13	28,3	9	19,6
	11	18	39,1	28	60,9
	12	-	-	7	15,2
	Toplam	46	100	46	100
Kontrol	0	16	34,1	12	25,5
	01	18	38,3	16	34,1
	11	13	27,6	15	31,9
	12	-	-	4	8,5
	Toplam	47	100	47	100

Not: 0= Hiçbir düzeye atanmamış, 01= 0'dan 1. düzeye geçiş halinde olan, 11: 1. düzeye atanan, 12: 1'den 2. düzeye geçiş halinde olan.

Tablo 28’de görüldüğü gibi ön-test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri genelde 0. düzeyde (%32,6), 01. düzeyde (%28,3), 11. düzeyde (%39,1) ve kontrol grubu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri ise 0. düzeyde (%34,1), 01. düzeyde (%38,3), 11. düzeyde (%27,6) yer almaktadır. Ön-test ve son-test sonuçlarına göre, uygulamadan sonra araştırmaya katılan öğrencilerin bazılarında düzey değişikliği olmuştur. Deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı bakıldığında: Deney grubunda 0. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %28,3 (%32,6-%4,3) iken kontrol grubunda 0. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %8,6’dır (%34,1-%25,5). Deney grubu öğrencilerinin, 0. düzeyden 01. düzeye geçişi kontrol grubu öğrencilerine oranla 3-4 kat fazla olduğu görülmektedir. Deney grubunda 01. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %8,7 (%28,3-%19,6) iken kontrol grubunda 01. düzeyde ön test ile son test arasındaki fark %4,2’dir (%38,3-%34,1). Deney grubu öğrencilerinin 01. düzeyden 11. düzeye geçişinin kontrol grubu öğrencilerine oranla yaklaşık 2 kat fazla olduğu saptanmıştır. Deney grubunda 11. düzeyde ön test ile son test arasındaki fark %21,8 (%39,1-%17,3) iken, kontrol grubunda 11. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %12,9’dur (%27,6-%14,7). Deney grubunun düzeyler arası geçişinin kontrol grubuna göre 2 kata yakın olduğu belirtilmektedir. Deney grubunda 12. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %15,2 (%0-%15,2) iken, kontrol grubunda 12. düzeyde ön test ile son test arasındaki fark %8,5’tir (%0-%8,5). Deney grubunun düzeyler arası geçişinin kontrol grubuna oranla daha fazla olduğu görülmektedir.

5. sınıflar için Tablo 29 incelendiğinde, ön-test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri genelde 0. düzeyde (%49,1), 01.düzeyde (%20,7), 11. düzeyde (%24,5), 12. düzeyde (%5,7) ve kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ise 0. düzeyde (%52,8), 01. düzeyde (%28,3), 11. düzeyde (%17), 12. düzeyde (%1,9) yer almaktadırlar. Ön-test ve son-test sonuçlarına göre, uygulamadan sonra araştırmaya katılan öğrencilerin bazılarında düzey değişikliği olmuştur. Deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı bakıldığında, deney grubunda 0. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %32,1 (%49,1-%17) iken, kontrol grubunda 0. düzeyde ön test ile son test arasındaki fark %18,8’dir (%52,8-%34). Deney grubu öğrencilerinin 0. düzeyden 01. düzeye geçişi kontrol grubu

öğrencilerine oranla yaklaşık 2 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Deney grubunda 01. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %1,8 (%20,7-%18,9) iken, kontrol grubunda 01. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %7,5'tir (%28,3-%35,8). Kontrol grubu öğrencilerinin 01. düzeyden 11. düzeye geçişinin deney grubu öğrencilerine oranla yaklaşık 3-4 kat fazla olduğu saptanmıştır. Deney grubunda 11. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %7,6 (%24,5-%32,1) iken, kontrol grubunda 11. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %9,5'tir (%17-%26,5). Deney grubunun 11. düzeyleri ile kontrol grubunun 11. düzeyleri birbirine yakın çıkmıştır. Deney grubunda 12. düzeyde ön-test ile son-test arasındaki fark %19,2 (%5,7-%24,5) iken, kontrol grubunda 12. düzeyde ön test ile son test arasındaki fark %1,8'dir (%1,9-%3,7). Deney grubunun düzeyler arası geçişinin kontrol grubuna oranla 10 kattan daha fazla olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 22. düzey, 23. düzey, 33. düzeyinde ön test sonuçlarına göre hiç öğrenci atanmamış fakat son test sonuçlarına göre sadece deney grubunda 4 öğrenci yer almıştır.

Tablo 29

## 5. Sınıf Deney ve Kontrol Grubunun VHGD Düzeyleri

Grup	VHGD Düzeyi	Ön-Test		Son-Test	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Deney	0	26	49,1	9	17
	01	11	20,7	10	18,9
	11	13	24,5	17	32,1
	12	3	5,7	13	24,5
	22	-	-	1	1,9
	23	-	-	2	3,7
	33	-	-	1	1,9
	Toplam	53	100	53	100
Kontrol	0	28	52,8	18	34
	01	15	28,3	19	35,8
	11	9	17	14	26,5
	12	1	1,9	2	3,7
	22	-	-	-	-
	23	-	-	-	-
	33	-	-	-	-
	Toplam	53	100	53	100

Not: 22: 2. düzeye atanan, 23: 2'den 3. düzeye geçiş halinde olan, 33: 3. düzeye atanan

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-testten ve son-testten aldıkları puanlara bakılarak atandıkları düzeyler arasında farklılık olup olmadığı, deney grubu öğrencilerinin ön-testteki geometrik düzeyleri ile son-testteki geometrik düzeyleri arasında farklılık olup olmadığı ve kontrol deney grubu öğrencilerinin ön-testteki geometrik düzeyleri ile son-testteki geometrik düzeyleri arasında farklılık olup olmadığı, kay-kare ( $\chi^2$ ) testi ile araştırılmıştır. Bazı düzeylerde hiç öğrenci olmaması ve bazı düzeylerde çok az olması, kay-kare ( $\chi^2$ ) sonuçlarını etkilediğinden bu düzeydeki öğrenciler en yakın düzey ile birleştirilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin düzeyleri 0. düzey, 01. düzey ve 11. düzey olmak üzere üç ana grupta toplanmıştır. İlk olarak deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, uygulamadan önce geometrik düşünme düzeyleri arasında fark olup olmadığına bakılmıştır. Her iki grubun düzeylerdeki öğrenci sayıları, yüzdeleri ve kay-kare ( $\chi^2$ ) testi sonuçları Tablo 30'da verilmiştir.

**Tablo 30**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması**

Sınıf	Grup	0	01	11	Toplam	$\chi^2_{\text{hesap}}$	Anlam düzeyi
4A	Deney	15	13	18	46	1,6345	$\chi^2_{\text{hesap}} < \chi^2_{\text{tablo}}$ Fark Önemsiz
4F	Kontrol	16	18	13	47		
Toplam		31	31	31	93		
5A	Deney	26	11	16	53	2,074	$\chi^2_{\text{hesap}} < \chi^2_{\text{tablo}}$ Fark Önemsiz
5B	Kontrol	28	15	10	53		
Toplam		54	26	26	106		

$$\chi^2_{\text{tablo}} = 5,991$$

Tablo 30'da görüldüğü gibi 4. sınıfta aktif öğrenme yöntemine göre, geometri öğretiminin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2_{\text{hesap}} = 1,6345$  bulunmuştur. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için önem düzeyine bakılmıştır.  $\chi^2_{\text{tablo}}$  değeri 0.05 önem



seviyesini kullanarak, 2 serbestlik derecesinde tablodan  $\chi^2_{0.95} = 5,991$  bulunmuştur. Hesaplanan  $\chi^2$  değer tablo değerinden daha küçüktür.  $\chi^2_{hesap} < \chi^2_{tablo}$  olması, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Aynı şekilde, 5. sınıfta deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, ön-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2$  değeri hesaplanmış ve 2,074 bulunmuştur.  $\chi^2_{hesap}$  (2,074) değerinin  $\chi^2_{tablo}$  (5,991) değerinden düşük çıkması deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olmadığını göstermektedir. Her iki sınıfta da deney ve kontrol grubuna atanan öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, uygulamaya başlamadan önce geometrik düşünme düzeylerinin birbirine yakın seviyede olduklarını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır. Ön-test ve son-test düzeylerdeki öğrenci sayıları, yüzdeleri ve kay-kare ( $\chi^2$ ) testi sonuçları Tablo 31'de verilmiştir.

**Tablo 31**

**Deney Gruplarındaki Öğrencilerin Ön-Test ve Son-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması**

Sınıf	Test	0	01	11	Toplam	$\chi^2_{hesap}$	Anlam düzeyi
4A	Ön-Test	15	13	18	46	16,10	$\chi^2_{hesap} > \chi^2_{tablo}$ Fark Önemli*
	Son-Test	2	9	35	46		
Toplam		17	22	53	92		
5A	Ön-Test	26	11	16	53	14,78	$\chi^2_{hesap} > \chi^2_{tablo}$ Fark Önemli*
	Son-Test	9	10	34	53		
Toplam		35	21	50	106		

$$\chi^2_{tablo} = 5,991$$

Tablo 31 incelendiğinde, 4. sınıfta aktif öğrenme yöntemine göre, geometri öğretiminin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2_{\text{hesap}} = 16,10$  bulunmuştur. Uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için önem düzeyine bakılmıştır.  $\chi^2_{\text{tablo}}$  değeri 0.05 önem seviyesini kullanarak, 2 serbestlik derecesinde tablodan  $\chi^2_{0.95} = 5,991$  bulunmuştur. Hesaplanan  $\chi^2$  değeri tablo değerinden daha büyüktür.  $\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_{\text{tablo}}$  olması uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, 5. sınıfta deney grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2$  değeri hesaplanmış ve 14,78 bulunmuştur.  $\chi^2_{\text{hesap}}$  (14,78) değerinin  $\chi^2_{\text{tablo}}$  (5,991) değerinden oldukça büyük çıkması, uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Her iki sınıfta da uygulama öncesi ve sonrası düzeylere atanan öğrenci sayılarının birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki bulgular, aktif öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geometrik düşünme düzeylerini yükseltmede etkili olduğu söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır. Ön-test ve son-test düzeylerdeki öğrenci sayıları, yüzdeleri ve kay-kare ( $\chi^2$ ) testi sonuçları Tablo 32'de verilmiştir.

**Tablo 32**  
**Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Ön-Test ve Son-Test VHGD Düzeylerinin**  
**Karşılaştırılması**

Sınıf	Test	0	01	11	Toplam	$\chi^2_{\text{hesap}}$	Anlam düzeyi
4F	Ön-Test	16	18	13	47	2,872	$\chi^2_{\text{hesap}} < \chi^2_{\text{tablo}}$ Fark Önemsiz
	Son-Test	12	16	19	47		
Toplam		28	34	32	94		
5B	Ön-Test	28	15	10	53	3,891	$\chi^2_{\text{hesap}} < \chi^2_{\text{tablo}}$ Fark Önemsiz
	Son-Test	18	19	16	53		
Toplam		46	34	26	106		

$$\chi^2_{\text{tablo}} = 5,991$$

Tablo 32’de görüldüğü gibi 4. sınıfta geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2_{\text{hesap}} = 2,872$  bulunmuştur. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için önem düzeyine bakılmıştır.  $\chi^2_{\text{tablo}}$  değeri 0.05 önem seviyesini kullanarak, 2 serbestlik derecesinde tablodan  $\chi^2_{0.05} = 5,991$  bulunmuştur. Hesaplanan  $\chi^2$  değeri tablo değerinden daha küçüktür.  $\chi^2_{\text{hesap}} < \chi^2_{\text{tablo}}$  olması, uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Buna benzer olarak, 5. sınıfta da kontrol grubu öğrencilerinin ön-test ve son-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2$  değeri hesaplanmış ve 14,78 bulunmuştur.  $\chi^2_{\text{hesap}}$  (2,872) değerinin  $\chi^2_{\text{tablo}}$  (5,991) değerinden düşük çıkması uygulama öncesi ve sonrası geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Her iki sınıfta da uygulama öncesi ve sonrası düzeylere atanan öğrenci sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Bu sonuç, geleneksel öğretim yöntemi ile yapılan geometri öğretiminin, öğrencilerin düşünme düzeylerinin gelişmesinde hiçbir katkı sağlamadığı söylenebilir.

Son olarak, deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında, geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı kay-kare ( $\chi^2$ ) testi yapılarak araştırılmıştır. Her iki grubun düzeylerdeki öğrenci sayıları, yüzdeleri ve kay-kare ( $\chi^2$ ) testi sonuçları Tablo 33'te verilmiştir.

**Tablo 33**  
**Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son-Test VHGD Düzeylerinin Karşılaştırılması**

Sınıf	Grup	0	01	11	Toplam	$\chi^2_{\text{hesap}}$	Anlam düzeyi
4A	Deney	2	9	35	46	13,826	$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_{\text{tablo}}$ Fark Önemli*
4F	Kontrol	12	16	19	47		
Toplam		14	25	54	93		
5A	Deney	9	10	34	53	15,473	$\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_{\text{tablo}}$ Fark Önemli*
5B	Kontrol	18	19	16	53		
Toplam		27	29	50	106		

$$\chi^2_{\text{tablo}} = 5,991$$

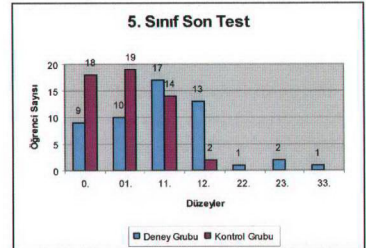
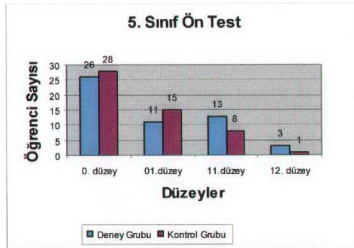
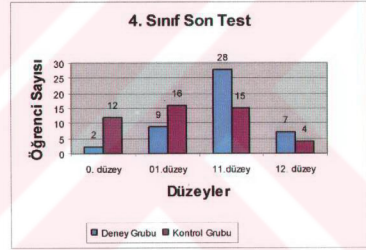
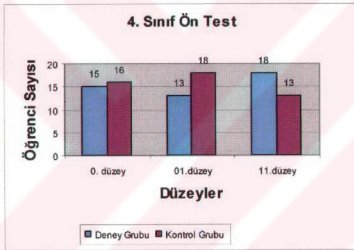
Tablo 33 incelendiğinde, 4. sınıfta aktif öğrenme yöntemine göre geometri öğretiminin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, son-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2_{\text{hesap}} = 13,826$  bulunmuştur. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için önem düzeyine bakılmıştır.  $\chi^2_{\text{tablo}}$  değeri 0.05 önem seviyesini kullanarak, 2 serbestlik derecesinde tablodan  $\chi^2_{0.95} = 5,991$  bulunmuştur. Hesaplanan  $\chi^2$  değeri tablo değerinden daha küçüktür.  $\chi^2_{\text{hesap}} > \chi^2_{\text{tablo}}$  olması deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde, 5. sınıfta deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son-test geometrik düşünme düzeyleri arasında  $\chi^2$  değeri hesaplanmış ve 15,479 bulunmuştur.  $\chi^2_{\text{hesap}}$  (15,479) değerinin  $\chi^2_{\text{tablo}}$  (5,991) değerinden oldukça yüksek çıkması deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olmadığını göstermektedir. Her iki sınıfta da deney ve kontrol grubuna atanan öğrenci sayılarının birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki bulgulara göre, geometri konularının, aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenmesinin, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine olumlu bir etkisinin olduğu ayrıca geleneksel yöntem kullanarak geometri derslerinin işlenmesinin ise öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırmadığı söylenebilir.

Araştırmanın başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin, geometrik düşünme düzeylerindeki kazanımları ve bu kazanımların birbirine karşılaştırılması aşağıda grafiklerle gösterilmektedir.

Şekil 3

**Grupların Ön-Test ve Son-Test VHGD Düzeylerine Göre Dağılımı**



Şekil 3'te de görüldüğü gibi her iki sınıfta da aktif öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ile geleneksel

öğrenmenin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerin geometrik düşünme düzeyleri arasındaki fark son testte açıkça görülmektedir. Sonuç olarak, elde edilen bulgulara göre, aktif öğrenme yöntemi kullanarak geometri öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini yükseltmede geleneksel öğretim grubundaki öğrencilere göre daha etkili olduğu söylenebilir.

### **Deney gruplarındaki öğrencilerin Aktif Öğrenme Uygulamaları**

#### **Hakkındaki Görüşleri:**

Aktif öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu sınıflarında (4A, 5A) öğrencilerin dersin işlenişinde, geometri konularına karşı tutumlarında, dersteki başarılarında ve arkadaşlık ilişkilerinde ne gibi değişiklikler gözlemlediklerine ilişkin düşüncelerini saptamak amacı ile farklı başarı seviyesinde olan 30 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin yarısı 4. sınıf deney grubundan ve diğer yarısı 5. sınıf deney grubundaki öğrencilerden seçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile öğrencilere yöneltilen sorular ve verdikleri cevaplar kasete kaydedilmiştir. İki gruptaki görüşme yaklaşık 3 saat (3 kaset) sürmüştür. Daha sonra görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi, verilerin kodlanması, kategorilerin oluşturulması, verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi, verilerin sunulması ve bulguların yorumlanması aşamaları sırasıyla yapılmıştır. Öğrencilere ilişkin frekanslar bir tablo halinde toplanmıştır. Bu tabloda öğrencilerin, alt kategorilere göre verdikleri cevaplara ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmacı, tablolardaki değerlere göre yorumlar yapmıştır.

Deney gruplarındaki öğrencilerin “Önceki matematik dersleriyle bizim işlediğimiz geometri derslerinde etkilendiğiniz ne gibi farklılıklar görüyorsunuz?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları Tablo 34’te verilmiştir. Bu çerçevede öğrencilerin aktif öğrenme ile geleneksel öğretim arasındaki farklılıklara ilişkin görüşleri yorumlanmıştır.

**Tablo 34**  
**Aktif Öğrenme ile Geleneksel Öğretim Yöntemleri Arasındaki Farklılıklar**

Kategoriler	Alt Kategoriler	4.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	5.Sınıf
		Frekans	%	Frekans	%
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	60	10	66,7
	Kullanılan Teknikler	1	6,7	-	-
	Grup Çalışmaları	13	86,7	9	60
	İşleyiş Biçimi	9	60	13	86,7
Öğrenme	Başarı	13	86,7	12	80
	Derse ilginin artması	13	86,7	12	80
	Derse Katılım	8	53,3	4	26,7
	Güdü	7	46,7	7	46,7
	Derse Karşı Tutum	5	33,3	6	40
	Akılda Kalma	-	-	2	13,3

Tablo 34'te görüldüğü gibi doyum kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 9 kişi (%60) dersten hoşlanma, 1 kişi (%6,7) kullanılan teknikler, 13 kişi (%86,7) grup çalışmaları, 9 kişi (%60) işleyiş biçimi ve 5. sınıf öğrencilerinden 10 kişi (%66,7) dersten hoşlanma, 9 kişi (%60) grup çalışmaları, 13 kişi (%86,7) işleyiş biçimi yönünden farklılıklar belirtmişlerdir. Her iki sınıfta da geometri dersinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesinin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha zevkli olduğu, derslerin daha eğlenceli geçtiği ve farklı etkinliklerin öğrencileri etkilediği görülmektedir. Öğrenme kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 13 kişi (%86,7) başarı, 13 kişi (%86,7) derse ilginin artması, 8 kişi (%53,3) derse katılım, 7 kişi (%46,7) güdü, 5 kişi (%33,3) derse karşı tutum ve 5. sınıf öğrencilerinden 12 kişi (%80) başarı, 12 kişi (%80) derse ilginin artması, 4 kişi (%26,7) derse katılım, 7 kişi (%46,7) güdü, 6 kişi (%40) derse karşı tutum, 2 kişi (%13,3) akılda kalma açısından farklılıklar belirtmişlerdir. Genel olarak bakıldığında öğrenciler konuları eskiye oranla iyi anladıklarını, başarılarının arttığını, ders ilginin, tutumun ve katılımın daha çok olduğunu görüşündedirler. Bu duruma göre aktif öğrenme yönteminin

öğrencilerin, dersi öğrenmeyi kolaylaştırdığı, dersten zevk almalarını sağladığı, dersteki başarısını ve ilgisini artırdığı söylenebilir.

Tablo 35'te öğrencilerin "Grup çalışmalarında arkadaşlarıyla ilişkilerde ne gibi değişimler oldu?" sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir.

**Tablo 35**  
**Aktif Öğrenme Uygulamalarında Arkadaşlık İlişkileri Arasındaki Değişiklikler**

Kategoriler	Alt Kategoriler	4.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	5.Sınıf
		Frekans	%	Frekans	%
Arkadaşlık İlişkileri	Olumlu İlişkiler Geliştirme	13	86,7	14	93,3
	Arkadaşlar Arası Paylaşım	14	93,3	13	86,7
	İşbirliği Yapma	12	80	14	93,3
	Fikir Çatışması	1	6,7	2	13,3

Tablo 35'e göre, arkadaşlık ilişkileri kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 13 kişi (%86,7) olumlu ilişkiler geliştirme, 14 kişi (%93,3) arkadaşlar arası paylaşım, 12 kişi (%80) işbirliği yapma, 1 kişi (%6,7) fikir çatışması ve 5. sınıf öğrencilerinden 14 kişi (%93,3) olumlu ilişkiler geliştirme, 13 kişi (%86,7) arkadaşlar arası paylaşım, 14 kişi (%93,3) işbirliği yapma, 2 kişi (%13,3) fikir çatışması açısından görüş bildirmişlerdir. Aramızda fikir çatışması olduğunu belirten 3 öğrenci bunu grup çalışmalarının başında olduğunu ve daha sonra fikir birliğine varıldığını söylemişlerdir. Her iki sınıfta da geometri dersinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesinin, geleneksel öğretim yöntemine göre arkadaşlar arasında olumlu ilişkiler geliştirildiği, arkadaşlar arası paylaşım ve işbirliği yapıldığı açıkça görülmektedir. Bu çerçevede aktif öğrenmenin öğrenciler arası etkileşimi artırarak, birbiriyle olumlu ilişki kurmalarını kolaylaştırdığı söylenebilir.



Deney gruplarındaki öğrencilerin “Bu dönem geometri dersleri başladığından itibaren kendinde, derste ve hayatında farklılıklar nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

**Tablo 36**  
**Aktif Öğrenmenin Öğrenci Üzerindeki Etkileri**

Kategoriler	Alt Kategoriler	4.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	5.Sınıf
		Frekans	%	Frekans	%
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	60	8	53,3
	Kullanılan Teknikler	4	26,7	2	13,3
	Grup Çalışmaları	2	13,3	1	6,7
	İşleyiş Biçimi	10	66,7	6	40
Arkadaşlık İlişkileri	Olumlu İlişkiler Geliştirme	5	33,3	3	20
	Benlik Algısını Geliştirme	2	13,3	1	6,7
	Arkadaşlar Arası Paylaşım	5	33,3	2	13,3
	İşbirliği Yapma	3	20	1	6,7
Öğrenme	Başarı	13	86,7	5	33,3
	Derse ilginin artması	14	93,3	15	100
	Derse Katılım	8	53,3	15	100
	Derde Karşı Tutum	2	13,3	2	13,3

Tablo 36 incelendiğinde, doyum kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 9 kişi (%60) dersten hoşlanma, 4 kişi (%26,7) kullanılan teknikler, 2 kişi (%13,3) grup çalışmaları, 10 kişi (%66,7) işleyiş biçimi ve 5. sınıf öğrencilerinden 8 kişi (%53,3) dersten hoşlanma, 2 kişi (%13,3) kullanılan teknikler, 1 kişi (%6,7) grup çalışmaları, 6 kişi (%40) işleyiş biçimi yönünden değişikliklerden bahsetmişlerdir. Arkadaşlık ilişkileri kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 5 kişi (%33,3) olumlu ilişkiler geliştirme, 2 kişi (%13,3) benlik algısını geliştirme, 5 kişi (%33,3) arkadaşlar arası paylaşım, 3 kişi (%20) işbirliği yapma ve 5. sınıf öğrencilerinden 3 kişi (%20) olumlu ilişkiler geliştirme, 1 kişi (%6,7) benlik algısını geliştirme, 2 kişi (%13,3) arkadaşlar arası paylaşım, 1 kişi (%6,7) işbirliği yapma açısından görüş

bildirmişlerdir. Öğrenme kategorisinde ise 4. sınıf öğrencilerinden 13 kişi (%86,7) başarı, 14 kişi (%93,3) derse ilginin artması, 8 kişi (%53,3) derse katılım, 2 kişi (%13,3) derse karşı tutum ve 5. sınıf öğrencilerinden 5 kişi (%33,3) başarı, 15 kişi (%100) derse ilginin artması, 15 kişi (%100) derse katılım, 2 kişi (%13,3) derse karşı tutum açısından değişiklikler belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre öğrenciler, aktif öğrenme süresince, derse karşı ilgilerinde ve başarılarında bir artış olduğu, daha iyi öğrendikleri, dersi sevmeye ve hoşlanmaya başladıkları, arkadaşlarıyla daha iyi ilişkiler kurabildikleri ve birbirlerine güvendikleri ve özgüvenlerinin arttığı görüşündedirler. Bu sonuç da aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin öğrencilerin derse katılımını, ders başarısının arttırdığını, daha iyi ilişkiler kurmada olumlu etkileri olduğu görüşünü desteklemektedir.

Tablo 37’de öğrencilerin “Grup çalışmalarında, arkadaşlarının davranışlarındaki değişiklikler nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir.

**Tablo 37**

**Aktif Öğrenme Uygulamalarında Öğrencilerdeki Davranış Değişiklikleri**

Kategoriler	Alt Kategoriler	4.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	5.Sınıf
		Frekans	%	Frekans	%
Arkadaşlık İlişkileri	Olumlu İlişkiler Geliştirme	7	46,7	10	66,7
	Benlik Algısını Geliştirme	12	80	12	80
	Arkadaşlar Arası Paylaşım	11	73,3	11	73,3
	İşbirliği Yapma	9	60	8	53,3
	Fikir Çatışması	2	13,3	-	-

Tablo 37’de görüldüğü gibi arkadaşlık ilişkileri kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 4 kişi (%46,7) olumlu ilişkiler geliştirme, 12 kişi (%80) benlik algısını geliştirme, 11 kişi (%73,3) arkadaşlar arası paylaşım, 9 kişi (%60) işbirliği yapma, 2 kişi (%13,3) fikir çatışması ve 5. sınıf öğrencilerinden 10 kişi (%66,7) olumlu ilişkiler geliştirme, 12 kişi (%80) benlik algısını geliştirme, 11 kişi (%73,3)

arkadaşlar arası paylaşım, 8 kişi (%53,3) işbirliği yapma gibi değişikliklerden bahsetmişlerdir. Yukarda aktif öğrenme çalışmaları sırasında öğrenciler birbirlerini önemsediklerini, daha yakın tanıyarak birbirlerine karşı olumlu ilişkiler geliştirdiklerini ve kendine güvenlerinin arttığını, az da olsa bazen çalışma başında fikir ayrılıklarının olduğunu fakat zamanla fikir birliğine vardıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç, aktif öğrenmenin öğrencilerin sosyal becerileri arttırdığı görüşünü desteklemektedir.

Tablo 38’de öğrencilerin “Bu çalışmada sence öğrenciler başarılı olabilir mi? Neden?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları verilmektedir.

**Tablo 38**

**Öğrencilerin Aktif Öğrenme Yönteminin Etkili Olduğuna İlişkin Görüşleri**

Kategoriler	Alt Kategoriler	4.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	5.Sınıf
		Frekans	%	Frekans	%
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	60	8	53,3
	Kullanılan Teknikler	3	20	7	46,7
	Grup Çalışmaları	4	26,7	6	40
	İşleyiş Biçimi	11	73,3	9	60
Öğrenme	Başarı	12	80	9	60
	Derse ilginin artması	10	66,7	11	73,3
	Derse Katılım	8	53,3	8	53,3
	Güdü	1	6,7	4	26,7
	Derde Karşı Tutum	2	13,3	-	-
	Akılda Kalma	2	13,3	2	13,3

Tablo 38 incelendiğinde, doyum kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 9 kişi (%60) dersten hoşlanma, 3 kişi (%20) kullanılan teknikler, 4 kişi (%26,7) grup çalışmaları, 11 kişi (%73,3) işleyiş biçimi ve 5. sınıf öğrencilerinden 8 kişi (%53,3) dersten hoşlanma, 7 kişi (%46,7) kullanılan teknikler, 6 kişi (%40) grup çalışmaları, 9 kişi (%60) işleyiş biçimi yönünden görüş belirtmişlerdir. Öğrenme kategorisinde

ise 4. sınıf öğrencilerinden 12 kişi (%80) başarı, 10 kişi (%66,7) derse ilginin artması, 8 kişi (%53,3) derse katılım, 1 kişi (%6,7) güdü, 2 kişi (%13,3) derse karşı tutum 2 kişi (%13,3) akılda kalma ve 5. sınıf öğrencilerinden 9 kişi (%60) başarı, 11 kişi (%73,3) derse ilginin artması, 8 kişi (%53,3) derse katılım, 4 kişi (%26,7) güdü, 2 kişi (%13,3) akılda kalma açısından görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin bu çalışmada neden başarılı olacağına ilişkin görüşleri dersi işleyiş biçiminin etkililiği, uygulanan yöntem ve tekniklerin başarıyı ve akılda kalıcılığı artırdığı, derse katılan öğrenci sayısının arttığı için öğrenmenin daha iyi gerçekleştiği gibi faktörlerdir. Bu durum aktif öğrenmenin öğrenci merkezli olduğu, öğrenmenin aktif bir biçimde gerçekleştiği görüşünü desteklemektedir.

**Tablo 39**  
**Öğrencilerin Aktif Öğrenme Yönteminin İstenmesinin Nedenleri**

Kategoriler	Alt Kategoriler	4.Sınıf	4.Sınıf	5.Sınıf	5.Sınıf
		Frekans	%	Frekans	%
Doyum	Dersten Hoşlanma	9	60	6	40
	Kullanılan Teknikler	2	13,3	4	26,7
	Grup Çalışmaları	9	60	9	60
	İşleyiş Biçimi	10	66,7	9	60
Öğrenme	Başarı	14	93,3	13	86,7
	Derse ilginin artması	12	80	11	73,3
	Derse Katılım	6	40	6	40
	Güdü	2	13,3	4	26,7
	Derde Karşı Tutum	-	-	1	6,7
	Akılda Kalma	-	-	1	6,7

Deney gruplarındaki öğrencilerin “Bizim işlediğimiz geometri dersleri gibi diğer derslerinde aynı işlenmesini ister misin? Neden?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları Tablo 39’da verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi doyum kategorisinde 4. sınıf öğrencilerinden 9 kişi (%60) dersten hoşlanma, 2 kişi (%13,3) kullanılan teknikler, 9 kişi (%60) grup çalışmaları, 10 kişi (%66,7) işleyiş biçimi ve

5. sınıf öğrencilerinden 6 kişi (%40) dersten hoşlanma, 4 kişi (%26,7) kullanılan teknikler, 9 kişi (%60) grup çalışmaları, 9 kişi (%60) işleyiş biçimi yönünden görüş belirtmişlerdir. Öğrenme kategorisinde ise 4. sınıf öğrencilerinden 14 kişi (%93,3) başarı, 12 kişi (%80) derse ilginin artması, 6 kişi (%40) derse katılım, 2 kişi (%13,3) güdü ve 5. sınıf öğrencilerinden 13 kişi (%86,7) başarı, 11 kişi (%73,3) derse ilginin artması, 6 kişi (%40) derse katılım, 4 kişi (%26,7) güdü, 1 kişi (%6,7) ) derse karşı tutum 1 kişi (%6,7) akılda kalma nedenleri görülmektedir. Bu sonuçlar öğrencilerin aktif öğrenme yönteminin diğer derslerde de uygulanmasını istediklerini göstermektedir. Öğrenciler bu yöntemle diğer derslerden de hoşlanacağını, başarılarının artacağını, derse daha çok ilgi ve katılım olacağını, yapılan etkinliklerin pekiştirmeyi sağlayacağını ve bu sayede konuları daha uzun süre hatırd tutacaklarını belirtmişlerdir. Bu durum “aktif öğrenme yönteminin her derste uygulanabileceği” görüşünü desteklemektedir.

Öğrenciler, “Geometri dersinde ne tür sorunlarla karşılaştınız? Bunları nasıl çözdünüz?” sorusuna ilişkin görüşlerini açıklamışlardır. Bu açıklamalar doğrultusunda öğrencilerin dokuzu sorun yaşadıklarını belirtirken, yirmi biri ise hiçbir sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Sorun yaşayan öğrencilere sorunların neler olduğu sorulmuştur. Öğrenciler ilk grup çalışmasında, dersle ilgili yapılan etkinliklerde, öğretmenin değişmesinde, işleyiş biçiminde, arkadaşlık ilişkileri kurmada, gruptan dışlandıklarında, arkadaşlarıyla uyum sağlama gibi sorunlar belirtmişlerdir. Bu sorunların zaman içerisinde ilişkiler geliştikçe kendiliğinden kısa sürede çözüldüğü ve daha sonra aynı sorunlarla karşılaşmadığı saptanmıştır.

Öğrencilerin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde, aktif öğrenme yöntem ve tekniğinin öğrencilerin derse karşı olan duygularını etkilediği, öğrenmelerini, ders katılımlarını, arkadaşlarıyla ilişki kurmalarını, bu ilişkilerin sürmesini kolaylaştırdığı ve benlik algısının gelişimini sağladığı söylenebilir. Öğrenciler, aktif öğrenme yönteminin başarıyı arttıracığını belirtmişler ve bu yöntemin diğer derslerde de uygulamasını istemişlerdir.

**Sınıf öğretmenlerinin uygulamadan önce ve sonra geometri ünitesinin işlenmesi hakkındaki görüşleri:**

Aktif öğrenme yöntemi uygulanmadan önce 10 sınıf öğretmeni ile görüşme yapılmıştır. Bu sınıf öğretmenleri geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenirken sınıfa davet edilmiştir. Dersi izleyecek sınıf öğretmeni sayısı, sınıf koşulları ve öğretmenlerin programı dikkate alınarak ayarlanmıştır. Uygulama tamamlandıktan sonra daha önce görüşme yapılan ve dersi izleyen 10 sınıf öğretmenleri ile tekrar görüşme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile sınıf öğretmenlerine yöneltilen sorular ve verdikleri cevaplar kasete kaydedilmiştir. Uygulamadan önce ve sonraki görüşme yaklaşık 3 saat (3 kaset) sürmüştür. Daha sonra görüşmede elde edilen verilerin yazıya dökülmesi, verilerin kodlanması, kategorilerin oluşturulması, verilerin kodlara ve kategorilere göre düzenlenmesi, verilerin sunulması ve bulguların yorumlanması aşamaları sırasıyla yapılmıştır. Öğretmenlere ilişkin frekanslar ve yüzdeler bir tablo halinde toplanmıştır. Bu tabloda öğretmenlerin alt kategorilere göre verdikleri cevaplara ilişkin analizlere yer verilmiştir. Araştırmacı tablolardaki değerlere göre yorumlar yapmıştır.

Sınıf öğretmenlerine “Geometri dersini öğretmek için neler yaparsınız?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin analiz sonuçları tablo 40’da verilmektedir. Bu çerçevede sınıf öğretmenlerinin uygulamadan önce ve sonraki görüşleri arasında değişiklik olup olmadığı belirlenmiş ve değişiklikler hakkında yorumlar yapılmıştır.

**Tablo 40**  
**Öğretmenlerin “Geometri Dersini Öğretmek İçin Neler Yaparsınız?”**  
**Sorusuna İlişkin Ön ve Son Ölçüm Frekans ve Yüzde Değerleri**

Kategoriler	Alt Kategoriler	Ön Ölçüm (n= 10)		Son Ölçüm (n= 10)	
		f	%	f	%
Öğretim Süreci	Materyalleri ustalıkla kullanma	7	70	7	70
	Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme	2	20	5	50
	Öğrencileri ders süresince güdüleme	2	20	8	80
	Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme	0	0	2	20
	Dersi iyi planlama	10	100	10	100
Sınıf Yönetimi	Dersi amaca uygun sürdürme	4	40	9	90
	Grup çalışmalarından yararlanma	0	0	4	40
	Öğrencileri etkinliklere katma	2	20	5	50
	Kesinti ve engelleri önleme	2	20	3	30
	Demokratik ortam sağlama	3	30	9	90
	Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme	1	10	1	10
	Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma	4	40	7	70
İletişim	Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma	3	30	7	70
	Ses tonunu etkili kullanma	2	20	3	30
	Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma	2	20	7	70
	Zamanında ve etkili sorular sorma	1	10	2	20
	Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma	2	20	4	40
Ölçme ve Değerlendirme	Öğrencilere soru sorma	5	50	9	90
	Öğrencilere ödev verme	2	20	2	20
	Öğrencilere etkinlik yaptırma	1	10	5	50
	Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme	3	30	8	80
	Ödevleri değerlendirme	2	20	2	20
	Etkinlikleri değerlendirme	1	10	3	30

Tablo 40 incelendiğinde, öğretim süreci kategorisinde “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme”, “Öğrencileri ders süresince güdüleme” ve “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” yüzdelerinde yükselme olduğu “Materyalleri ustalıkla kullanma” ve “Dersi iyi planlama” yüzdelerinde değişme olmadığı görülmektedir. Sınıf yönetimi kategorisinde “Dersi amaca uygun sürdürme”, “Grup çalışmalarından yararlanma”, “Öğrencileri etkinliklere katma”, “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama” ve “Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma” yüzdeleri yükselmiş ve “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme” yüzdesinde ise değişiklik olmamıştır. İletişim kategorisinde “Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma”, “Ses tonunu etkili kullanma”, “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma”, “Zamanında ve etkili sorular sorma” ve “Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma” yüzdeleri artmıştır. Ölçme ve değerlendirme kategorisinde “Öğrencilere soru sorma”, “Öğrencilere etkinlik yaptırma”, “Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme” ve “Etkinlikleri değerlendirme” yüzdelerinde yükselme olmuş, “Öğrencilere ödev verme” ve “Ödevleri değerlendirme” yüzdelerinde değişme olmamıştır. Alt kategorilerde “Öğrencileri ders süresince güdüleme” ve “Demokratik ortam sağlama” yüzdeleri son ölçümde %60 artması öğretmenlerin öğrenci merkezli eğitimi düşündüğünü göstermektedir. Tabloda ön ve son ölçümde de öğretmenlerin “Dersi iyi planlama” alt kategorisine %100 katılmaları ayrıca dikkat çekmektedir. Öğretmenler “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” ve “Grup çalışmalarından yararlanma” uygulamadan önce hiç bahsetmemeleri ve uygulamadan sonra bahsetmeleri aktif öğrenme yönteminin avantajlarından kaynaklandığı söylenebilir. Genel çerçevede bakıldığında sınıf yönetimi kategorisinde daha çok değişim olduğu ve değişim olan alt kategorilerin aktif öğrenme yöntemi kullanılırken uygulandığı görülmektedir. Bütün kategorilerde görülen yüzde artışlarına bakılarak, uygulamadan sonra sınıf öğretmenlerinin aktif öğrenme yöntemini kullanmaya meyilli olduğu söylenebilir.



Tablo 41

Öğretmenlerin “Geometri Dersinde Hangi Yöntem ve Teknikleri Kullanmayı Düşünüyorsunuz? Neden?” Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Ön Ölçüm (n= 10)		Son Ölçüm (n= 10)	
		f	%	f	%
Öğretim Süreci	Materyalleri ustalıkla kullanma	3	30	7	70
	Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme	1	10	9	90
	Öğrencileri ders süresince güdüleme	5	50	4	40
	Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme	0	0	1	10
	Dersi iyi planlama	5	50	8	80
Sınıf Yönetimi	Dersi amaca uygun sürdürme	2	20	8	80
	Grup çalışmalarından yararlanma	3	30	6	60
	Öğrencileri etkinliklere katma	4	40	5	50
	Kesinti ve engelleri önleme	1	10	1	10
	Demokratik ortam sağlama	2	20	2	20
	Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme	0	0	0	0
	Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma	1	10	4	40
İletişim	Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma	1	10	2	20
	Ses tonunu etkili kullanma	0	0	1	10
	Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma	0	0	2	20
	Zamanında ve etkili sorular sorma	2	20	2	20
	Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma	3	30	3	30
Ölçme ve Değerlendirme	Öğrencilere soru sorma	4	40	3	30
	Öğrencilere ödev verme	1	10	0	0
	Öğrencilere etkinlik yaptırma	3	30	5	50
	Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme	1	10	4	40
	Ödevleri değerlendirme	1	10	1	10
	Etkinlikleri değerlendirme	2	20	2	20

Tablo 41'e bakıldığında, öğretim süreci kategorisinde “Materyalleri ustalıkla kullanma”, “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme”, “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” ve “Dersi iyi planlama” yüzdelerinde yükselme olduğu ve “Öğrencileri ders süresince güdüleme” yüzdesinde % 10 bir azalma olduğu açıkça görülmektedir. Sınıf yönetimi kategorisinde “Dersi amaca uygun sürdürme”, “Grup çalışmalarından yararlanma”, “Öğrencileri etkinliklere katma” ve “Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma” yüzdeleri yükselmiş ve “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama” ve “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme” yüzdesinde ise değişiklik olmamıştır. İletişim kategorisinde “Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma”, “Ses tonunu etkili kullanma” ve “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” yüzdeleri artmış, “Zamanında ve etkili sorular sorma” ve “Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma” yüzdeleri değişmemiştir. Ölçme ve değerlendirme kategorisinde “Öğrencilere etkinlik yaptırma” ve “Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme” yüzdeleri artmış, “Öğrencilere soru sorma” ve “Öğrencilere ödev verme” yüzdeleri azalmış, “Etkinlikleri değerlendirme” ve “Ödevleri değerlendirme” yüzdelerinde değişiklik olmamıştır. Öğretmenler uygulamadan sonra dersi günlük yaşamla ilişkilendirmenin çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmenler uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme hakkında hiçbir görüş bildirmemişlerdir. Ayrıca “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme”, “Ses tonunu etkili kullanma” ve “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” ön ölçümde hiç bahsedilmezken son ölçümde bahsedilmiştir. Bunun aksine öğrencilere ödev verme ön ölçümde vurgulanırken son ölçümde vurgulanmamıştır. Öğretim süreci ve sınıf yönetimi kategorilerinde daha çok yüzde artışı olduğu görülmektedir. Genel olarak son ölçüm yüzdelerinin ön ölçüm yüzdelerine oranla yüksek olması, uygulama yapılırken sınıf öğretmenlerinin geometri derslerinde aktif öğrenme yöntemini gördüğünü ve bu yöntemi benimsediğini gösterebilir.

Tablo 42

**Öğretmenlerin “Sizce daha etkili bir öğretmen olmak için hangi becerilerinizi daha da geliştirmeye ihtiyacınız olabilir?” Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri**

Kategori	Alt Kategoriler	Ön Ölçüm (n= 10)		Son Ölçüm (n= 10)	
		f	%	f	%
Konu Alanı ve Alan Eğit.	Konu alanını, kavram ve becerileri anlama	6	60	7	70
	Alan bilgisini geliştirme	7	70	8	80
	Özel öğretim yöntemlerinden öğretim teknolojilerinden haberdar olma	5	50	4	40
Öğretim Süreci	Materyalleri ustalıkla kullanma	5	50	4	40
	Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme	1	10	1	10
	Öğrencileri ders süresince güdüleme	2	20	2	20
	Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme	0	0	0	0
	Dersi iyi planlama	6	60	9	90
Sınıf Yönetimi	Dersi amaca uygun sürdürme	2	20	8	80
	Grup çalışmalarından yararlanma	0	0	0	0
	Öğrencileri etkinliklere katma	1	10	3	30
	Kesinti ve engelleri önleme	0	0	2	20
	Demokratik ortam sağlama	0	0	2	20
	Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme	0	0	0	0
	Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma	1	10	3	30
İletişim	Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma	2	20	5	50
	Ses tonunu etkili kullanma	0	0	1	10
	Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma	0	0	4	40
	Zamanında ve etkili sorular sorma	1	10	1	10
	Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma	1	10	2	20
Ölçme ve Değerlendirme	Öğrencilere soru sorma	2	20	8	80
	Öğrencilere ödev verme	0	0	0	0
	Öğrencilere etkinlik yaptırma	0	0	3	30
	Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme	2	20	7	70
	Ödevleri değerlendirme	0	0	1	10
	Etkinlikleri değerlendirme	1	10	1	10

Tablo 42'ye göre, konu alanı ve alan eğitimi bilgisi kategorisinde “Konu alanını, kavram ve becerileri anlama” ve “Alan bilgisini geliştirme” yüzdeleri artmış, “Özel öğretim yöntemlerinden öğretim teknolojilerinden haberdar olma” yüzdesi de azalmıştır. Öğretim süreci kategorisinde sadece “Dersi iyi planlama” yüzdesinde yükselme olduğu ve aynı şekilde “Materyalleri ustalıkla kullanma” yüzdesinde azalma olduğu, “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme”, “Öğrencileri ders süresince güdüleme” ve “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” yüzdelerinde ise değişme olmadığı görülmektedir. Sınıf yönetimi kategorisinde “Dersi amaca uygun sürdürme”, “Öğrencileri etkinliklere katma”, “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama” ve “Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma” yüzdeleri yükselmiş, “Grup çalışmalarından yararlanma” ve “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme” yüzdelerinde ise değişiklik olmamıştır. İletişim kategorisinde “Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma”, “Ses tonunu etkili kullanma”, “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” ve “Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma” yüzdeleri artmış, “Zamanında ve etkili sorular sorma” yüzdesi ise değişmemiştir. Ölçme ve değerlendirme kategorisinde “Öğrencilere soru sorma”, “Öğrencilere etkinlik yaptırma”, “Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme” ve “Ödevleri değerlendirme” yüzdelerinde yükselme olmuş, “Öğrencilere ödev verme” ve “Etkinlikleri değerlendirme” yüzdelerinde değişme olmamıştır. Öğretmenler, uygulamadan sonra dersi amaca uygun sürdürme becerilerini daha çok geliştirmeleri gerektiğini söylemişlerdir. “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme”, “Grup çalışmalarından yararlanma”, “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme”, “Öğrencilere ödev verme” becerilerinden bahsetmemişlerdir. Öğretmenlerin “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme”, “Zamanında ve etkili sorular sorma”, “Zamanında ve etkili sorular sorma” ve “Etkinlikleri değerlendirme” becerilerinde ön ve son ölçümde değişiklik olmaması aktif öğrenme yönteminin bu becerilerde öğretmenlerin ihtiyacını değiştirmediği görülmektedir. Sınıf yönetimi ve iletişim kategorilerindeki yüzde artışları diğer kategorilere oranla daha fazla olmuştur. Bu sonuçlara göre uygulamadan sonra sınıf öğretmenlerinin aktif öğrenme becerilerini geliştirmeye eğilimli oldukları söylenebilir.

Tablo 43

**Öğretmenlerin “Mesleğinizde daha profesyonel olmak için öğretmenliğiniz süresince neler yapıyorsunuz?” Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri**

Kategori	Alt Kategoriler	Ön Ölçüm (n= 10)		Son Ölçüm (n= 10)	
		f	%	f	%
Konu Alanı ve Alan Eğit.	Konu alanını, kavram ve becerileri anlama	2	20	4	40
	Alan bilgisini geliştirme	8	80	10	100
	Özel öğretim yöntemlerinden öğretim teknolojilerinden haberdar olma	6	60	6	60
Öğretim Süreci	Materyalleri ustalıkla kullanma	6	60	8	80
	Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme	1	10	1	10
	Öğrencileri ders süresince güdüleme	1	10	2	20
	Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme	1	10	1	10
	Dersi iyi planlama	5	50	7	70
Sınıf Yönetimi	Dersi amaca uygun sürdürme	4	40	8	80
	Grup çalışmalarından yararlanma	0	0	2	20
	Öğrencileri etkinliklere katma	1	10	4	40
	Kesinti ve engelleri önleme	0	0	1	10
	Demokratik ortam sağlama	0	0	3	30
	Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme	0	0	0	0
	Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma	1	10	3	30
İletişim	Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma	1	10	5	50
	Ses tonunu etkili kullanma	1	0	0	0
	Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma	4	40	3	30
	Zamanında ve etkili sorular sorma	0	0	1	10
	Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma	1	10	3	30
Ölçme ve Değerlendirme	Öğrencilere soru sorma	4	40	6	60
	Öğrencilere ödev verme	1	10	1	10
	Öğrencilere etkinlik yaptırma	1	10	1	10
	Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme	1	10	3	30
	Ödevleri değerlendirme	1	10	1	10
	Etkinlikleri değerlendirme	0	0	2	20

Tablo 43'te görüldüğü gibi konu alanı ve alan eğitimi bilgisi kategorisinde “Konu alanını, kavram ve becerileri anlama” ve “Alan bilgisini geliştirme” yüzdeleri artmış, “Özel öğretim yöntemlerinden öğretim teknolojilerinden haberdar olma” yüzdesinde ise azalma gözlenmiştir. Öğretim süreci kategorisinde “Materyalleri ustalıkla kullanma”, “Öğrencileri ders süresince güdüleme” ve “Dersi iyi planlama” yüzdesinde yükselme olduğu, “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme”, ve “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” yüzdelerinde ise değişme olmadığı görülmektedir. Sınıf yönetimi kategorisinde “Dersi amaca uygun sürdürme”, “Grup çalışmalarından yararlanma”, “Öğrencileri etkinliklere katma”, “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama” ve “Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma” yüzdeleri yükselmiş ve “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme” yüzdesinde ise değişiklik olmamıştır. İletişim kategorisinde “Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma” ve “Zamanında ve etkili sorular sorma” yüzdeleri artmış, “Ses tonunu etkili kullanma” ve “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” yüzdeleri azalmış, “Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma” yüzdesi ise değişmemiştir. Ölçme ve değerlendirme kategorisinde “Öğrencilere soru sorma”, “Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme” ve “Etkinlikleri değerlendirme” yüzdelerinde yükselme olmuş, “Öğrencilere ödev verme”, “Öğrencilere etkinlik yaptırma” ve “Ödevleri değerlendirme” yüzdelerinde değişme olmamıştır. Öğretmenlerin öğretmenliği süresince yapmak istedikleri arasında “Grup çalışmalarından yararlanma”, “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama”, “Zamanında ve etkili sorular sorma” ve “Etkinlikleri değerlendirme” yer almazken, uygulamadan sonra yüzdelik değerlerden açıkça anlaşılmaktadır. Benzer biçimde öğretmenler uygulamadan önce ses tonunu etkili kullanmak istediklerini fakat uygulamadan sonra bundan vazgeçtiklerini belirtmişlerdir. Buna ek olarak “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” uygulamadan sonraki yüzdelik değeri uygulamadan önceki yüzdelik değerine oranla %10 azalmıştır. Sonuç olarak, sınıf yönetimi ve iletişim kategorilerindeki yüzde artışları diğer kategorilere oranla daha fazla olmuştur. Uygulamadan sonra bu kategorilerdeki artış, sınıf öğretmenlerinin mesleğinde daha profesyonel olması için öğretmenliği süresince aktif öğrenme yöntemine daha çok istekli olacağını göstermektedir.

Tablo 44

Öğretmenlerin “Sizi ders süresince en çok endişelendiren durumlar nelerdir?”  
Sorusuna İlişkin Ön ve Son Ölçüm Frekans ve Yüzde Değerleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Ön Ölçüm (n= 10)		Son Ölçüm (n= 10)	
		f	%	f	%
Öğretim Süreci	Materyalleri ustalıkla kullanma	1	10	0	0
	Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme	1	10	0	0
	Öğrencileri ders süresince güdüleme	2	20	5	50
	Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme	0	0	0	0
	Dersi iyi planlama	5	50	7	70
Sınıf Yönetimi	Dersi amaca uygun sürdürme	2	20	7	70
	Grup çalışmalarından yararlanma	0	0	0	0
	Öğrencileri etkinliklere katma	1	10	4	40
	Kesinti ve engelleri önleme	1	10	4	40
	Demokratik ortam sağlama	2	20	4	40
	Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme	1	10	3	30
	Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma	1	10	3	30
İletişim	Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma	3	30	6	60
	Ses tonunu etkili kullanma	0	0	3	30
	Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma	5	50	5	50
	Zamanında ve etkili sorular sorma	0	0	2	20
	Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma	3	30	6	60
Ölçme ve Değerlendirme	Öğrencilere soru sorma	4	40	7	70
	Öğrencilere ödev verme	0	0	2	20
	Öğrencilere etkinlik yaptırma	0	0	2	20
	Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme	4	40	5	50
	Ödevleri değerlendirme	1	10	3	30
	Etkinlikleri değerlendirme	1	20	2	20

Tablo 44 incelendiğinde, öğretim süreci kategorisinde “Öğrencileri ders süresince güdüleme” ve “Dersi iyi planlama” yüzdelerinde yükselme olduğu, “Materyalleri ustalıkla kullanma” ve “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme” yüzdelerinde azalma olduğu, “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” yüzdesinde ise değişme olmadığı görülmektedir. Sınıf yönetimi kategorisinde “Dersi amaca uygun sürdürme”, “Öğrencileri etkinliklere katma”, “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama”, “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme” ve “Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma” yüzdeleri yükselmiş, “Grup çalışmalarından yararlanma” “yüzdesinde ise değişiklik olmamıştır. İletişim kategorisinde “Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma”, “Ses tonunu etkili kullanma”, “Zamanında ve etkili sorular sorma” ve “Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma” yüzdeleri artmış, “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” yüzdesi ise değişmemiştir. Ölçme ve değerlendirme kategorisinde “Öğrencilere soru sorma”, “Öğrencilere ödev verme”, “Öğrencilere etkinlik yaptırma”, “Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme” ve “Ödevleri değerlendirme” yüzdelerinde yükselme olmuş, “Etkinlikleri değerlendirme” yüzdesinde değişme olmamıştır. Öğretmenleri “Materyalleri ustalıkla kullanma” ve “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme” uygulamadan önce endişelendirmiş fakat uygulamadan sonra endişeleri ortadan kalkmıştır. Öğretmenler “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” ve “Grup çalışmalarından yararlanma” hakkında hiçbir görüş bildirmemişlerdir. Öğretmenlerin “Dersi amaca uygun sürdürme” ve “Öğrencileri etkinliklere katma” ve “Kesinti ve engelleri önleme” yönelik endişeleri uygulamadan sonra artması aktif öğrenme yöntemini kullanmaktan biraz çekindiklerini göstermektedir. Genel çerçevede bakıldığında sınıf yönetimi ve ölçme ve değerlendirme kategorilerinde daha çok değişim olduğu görülmektedir. Bütün kategorilerde görülen yüzde artışları, uygulamadan sonra sınıf öğretmenlerinin aktif öğrenme yöntemine yönelik heyecanlarının arttığını ve biraz endişelendiğini göstermektedir.



Tablo 45

Öğretmenlerin “Geometrik kavramları öğretirken ne tür etkinlikler yaparsınız? Yaparken nelere dikkat edersiniz?” Sorusuna İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri

Kategoriler	Alt Kategoriler	Ön Ölçüm (n= 10)		Son Ölçüm (n= 10)	
		f	%	f	%
Öğretim Süreci	Materyalleri ustalıkla kullanma	5	50	7	70
	Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme	3	30	4	40
	Öğrencileri ders süresince güdüleme	3	30	5	50
	Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme	1	10	0	0
	Dersi iyi planlama	7	70	9	90
Sınıf Yönetimi	Dersi amaca uygun sürdürme	3	30	7	70
	Grup çalışmalarından yararlanma	3	30	6	60
	Öğrencileri etkinliklere katma	3	30	8	80
	Kesinti ve engelleri önleme	0	0	0	0
	Demokratik ortam sağlama	2	20	2	20
	Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme	0	0	0	0
	Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma	1	10	4	40
İletişim	Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma	1	10	3	30
	Ses tonunu etkili kullanma	0	0	0	0
	Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma	2	20	2	20
	Zamanında ve etkili sorular sorma	0	0	4	40
	Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma	3	30	3	30
Ölçme ve Değerlendirme	Öğrencilere soru sorma	3	30	8	80
	Öğrencilere ödev verme	1	10	1	10
	Öğrencilere etkinlik yaptırma	6	60	6	60
	Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme	2	20	2	20
	Ödevleri değerlendirme	1	10	1	10
	Etkinlikleri değerlendirme	5	50	5	50

Tablo 45'e bakıldığında, öğretim süreci kategorisinde “Materyalleri ustalıkla kullanma”, “Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme”, “Öğrencileri ders süresince güdüleme” ve “Dersi iyi planlama” yüzdelerinde yükselme olduğu, “Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme” yüzdesinde ise % 10 bir azalma olduğu açıkça görülmektedir. Sınıf yönetimi kategorisinde “Dersi amaca uygun sürdürme”, “Grup çalışmalarından yararlanma”, “Öğrencileri etkinliklere katma” ve “Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma” yüzdeleri yükselmiş, “Kesinti ve engelleri önleme”, “Demokratik ortam sağlama” ve “Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme” yüzdesinde ise değişiklik olmamıştır. İletişim kategorisinde “Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma” ve “Zamanında ve etkili sorular sorma” yüzdeleri artmış, “Ses tonunu etkili kullanma”, “Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma” ve “Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma” yüzdeleri değişmemiştir. Ölçme ve değerlendirme kategorisinde sadece “Öğrencilere soru sorma” yüzdesi artmış, “Öğrencilere etkinlik yaptırma” ve “Etkinlikleri değerlendirme” yüzdeleri azalmış, “Öğrencilere ödev verme”, “Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme” ve “Ödevleri değerlendirme” yüzdelerinde değişiklik olmamıştır. Öğretmenler aktif öğrenme yöntemini gördükten sonra geometrik kavramları öğretirken grup çalışması yapılmasına, öğrencilere etkinliklere katmaya, öğrencilere zamanında ve etkili soru sormaya, öğrenciyi güdülemeye ve dersi amacına uygun sürdürmeye daha çok dikkat edeceklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin dikkatleri öğretim süreci ve sınıf yönetimi kategorilerinde daha çok yüzde artışı olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde, uygulama sonrası aktif öğrenme yöntem ve tekniğini gördükten sonra görüşlerinde değişimler olduğu ve bu değişimin aktif öğrenme lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre aktif öğrenme yönteminin öğretmenler üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu söylenebilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ilköğretimde aktif öğrenme yöntemi ile geometri öğretimindeki başarı, kalıcılık, tutum, geometrik düşünme düzeyi, öğrencilerin aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin uygulamalarına ilişkin görüşlerinden ve sınıf öğretmenlerinin uygulamaya katılmadan önce ve uygulama sonrası geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşlerinden elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, bu sonuçlarla ilgili tartışmalara ve sonuçlar çerçevesinde geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

#### Sonuçlar ve Tartışma

Daha önce de belirtildiği gibi, bu araştırma, aktif öğrenmenin ilköğretim geometri dersi başarısı, kalıcılığı, tutumu, geometrik düşünme düzeyleri üzerindeki etkileri ve aktif öğrenme uygulamalarına ilişkin öğrenci görüşlerini ortaya çıkarmak, sınıf öğretmenlerinin uygulamaya katılmadan önce ve katıldıktan sonra geometri ünitesinin aktif öğrenme yöntemiyle işlenmesine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla elde edilen veriler incelendiğinde ulaşılan başlıca sonuçlar şunlardır.

1. Aktif öğrenme yönteminin, geometri dersinde öğrenci başarısını artırmada geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Aktif öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, derse katılan öğrencilerin başarısını artırdığı ve beklentilerini daha çok karşıladığı anlaşılmaktadır. Aktif öğrenme ile

işlenen derslerin eğlenceli geçmesi, öğrencilerin fikir üreten, bilgileri sorgulayan, üretken ve aktif katılımcı olması, öğretmenlerin de dersi düzenlemesi ve öğrencilere rehberlik etmesi öğrenme sürecine olumlu katkılar sağlamaktadır.

Bu araştırma yukarıda açıklanan sonuca göre aktif öğrenmenin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Bu sonuç aktif öğrenmenin farklı düzeylerde ve çeşitli konu alanlarında başarıyı artırdığını saptayan birçok araştırmayı da desteklemektedir. Kalem ve Fer (2003) yüksek öğretim fizik, kimya ve matematik öğretmenliği bölümlerinde, Gür (1998) matematik öğretmen adaylarında, Harvey (1999) cebir derslerinde, Rosenthal (1995) matematik sınıflarında, Nakipoğlu ve Altınparmak (2002) çeşitli öğretim düzeylerinde, Seyhan ve Gür (2004) ilköğretim matematik dersinde, Sökmen (2000) kimya dersinde, Oruçoğlu (2004) ilköğretim Türkçe dersinde, Yılmaz (1995) fizik dersinde, Çullu (2003) ilköğretim sosyal bilgiler dersinde yaptıkları araştırmalarda elde ettikleri sonuçlar, yapılan araştırma tarafından da desteklenmektedir. Buna ek olarak Klein (2003) coğrafya dersinde, Keyser (2000) çeşitli öğretim düzeylerinde, Lunenberg ve Volman ilköğretim düzeyinde, Cook ve Hazelwood (2002) yükseköğretimde, Mason (1991) ilköğretim matematik dersinde, Tombe (1989) yükseköğretim hizmet içi eğitim kurslarında, Narlı (2005) yükseköğretimde sayısal denklik konusunun öğretiminde, Kyriacou (1992) ortaöğretim matematik dersinde yapmış oldukları araştırmada aktif öğrenme yönteminin başarı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu saptamışlardır. McNeal (2001), üniversite felsefe derslerinde, aktif öğrenme ortamındaki küçük grup etkinlikleri ile sınıf değerlendirme tekniğinin öğrenme sürecine olumlu katkıları olduğunu vurgulamıştır (Kalem ve Fer, 2003: s. 451'deki alıntı).

Ayrıca Akpınar (2003), ilköğretim fen bilgisi dersinde aktif öğrenme yönteminin buluş yoluyla öğrenme tekniğini kullanarak yapmış olduğu çalışma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubunun lehine anlamlı farklar olduğunu bulmuştur. Bunun yanı sıra Tıraş ve Türer (1997) buluş yoluyla öğrenmeyi kullanarak, öğrencilerin matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Yukarıda belirtilen araştırmalar aktif

öğrenme yönteminin, geleneksel öğretime göre öğrenci başarıları üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğunu ortaya koyar nitelikte olup bu araştırmanın bulguları da onlarla paralellik göstermektedir.

2. Aktif öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi arasında, ilköğretim 1. kademe 4. ve 5. sınıflardaki geometri konularının kalıcılığı açısından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin uygulandığı deney grubunda kalıcılık düzeyinin, kontrol grubuna oranla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bu sonuç alanyazındaki araştırmalarla tutarlı bir sonuçtur. Çullu (2003), aktif öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemlerinin sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin hatırd tutma üzerindeki çalışmasında deney grubunun kalıcılık düzeyinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Buna ek olarak Kılıç (2003), ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde yapmış olduğu araştırmada, öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu belirlemiştir.

Ders sürecinde aktiflik ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olması, aktif öğrenmenin güçlü yönleri olarak ifade edilmiştir. Aktif öğrenme sürecinde beyin fırtınası ve grup çalışması etkinliğinin ilgi çekme açısından ilk sırada yer aldığı görülmüştür. Aktif öğrenme ile işlenen dersin öğrenme ve öğretme sürecine olumlu etkisi olduğu yolunda sonuçlar bulunmuştur (Kalem ve Fer, 2003).

3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulamadan sonra tutum ölçeğinden aldıkları puan ortalamaları arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir değişimin olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine oranla daha olumlu düzeyde bir tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Bu bulguya dayanarak aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin, öğrencilerin matematiğe olan tutumlarını olumlu yönde arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

Tıraş ve Türer (1997), aktif öğrenmenin buluş yoluyla öğrenme tekniğini kullanarak öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği, Bilha (1989) tarafından yapılan araştırmada aktif öğrenme modeliyle ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin tutumlarında, kontrol grubundaki öğrencilerden daha olumlu bir gelişme görüldüğü ve Akpınar (2003)'ın ilköğretim fen bilgisi dersinde aktif öğrenme yönteminin buluş yoluyla öğrenme tekniğini kullanarak yapmış olduğu çalışma sonucunda da buluş yoluyla öğrenme yönteminin tutum üzerinde olumlu etkisinin olduğu yönündeki sonuçlar, bu araştırma tarafından da desteklenmektedir.

Öğrencilerin anlamını ve nereden geldiğini bilmeden verilen formülleri ezberlemeleri yerine o formülleri keşfetmeye çalışmaları, onların matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi açısından daha önemli görülmektedir. Böyle bir yaklaşım öğrencilerin, hem ileriye dönük matematik öğrenmelerini hem de matematiğe karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkileyecektir (Tezcan, 2003).

4. Aktif öğrenme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin, geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri uygulama öncesine göre anlamlı bir yükselme gösterirken, kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinde ise uygulama öncesine oranla anlamlı bir artış olmamıştır. Bu sonuç aktif öğrenme yöntemi kullanılarak işlenen geometri derslerinin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini geliştirdiği şeklinde de yorumlanabilir.

Alanyazıda aktif öğrenme yöntemi kullanılarak öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini araştıran bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmaya ilişkin bulguların, alanyazıda aktif öğrenme ile geometrik düşünme düzeyleri arasındaki gelişmeyle ilgili ilk bulgu olduğu söylenebilir. Fakat aktif öğrenme yöntem ve tekniklerine benzer, öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Öğrencilerin geometrik düşüncelerini dikkate alarak yapılan araştırmalarda, benzer yöntemler kullanıldığında sonucunda öğrencilerin başarısının ve geometrik düşünme düzeylerinin arttığı sonucu

bulunmuştur (Han, 1987; Mistretta, 1996; Assaf, 1986; Scally, 1991; Bobango, 1988; Land, 1991; Stover, 1990; Senk, 1983; Frerking, 1995; Mayberry, 1981; Parson, 1994; McClendon, 1990; Roberts, 1996; Duatepe, 2000; Johnson, 2003; Napitipulu, 2004; Matthews, 2005; Bren, 2000; Corley, 1991; 1987; Durmuş ve arkadaşları, 2002; Toluk ve arkadaşları, 2002; Olkun ve arkadaşları, 2002; Kılıç, 2003; Özsoy ve diğer., 2004; Alyeşil, 2005).

5. Aktif öğrenme uygulamalarına katılan öğrencilerin derslerden hoşlandığı, çalışma sırasında uygulamalara neşeli ve istekli katıldıkları gözlenmiştir. Öğrenciler birlikte yardımlaşarak daha iyi öğrendiklerini ve gösterdikleri başarıların kendilerine olan güvenini arttırdığını dile getirmişlerdir. Ayrıca öğrenciler aktif öğrenme çalışmalarının öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenciyi daha etkin hale getirdiğini, işbirliğini, grupta çalışmayı, paylaşmayı öğrendiklerini ve arkadaşlarını daha yakından tanıma olanağı elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Öğrenciler, aktif öğrenmede görev aldıklarını, her öğrenciye eşit fırsatlar verildiğini, arkadaşlarıyla iyi ilişki kurduklarını, çalışmanın bu ilişkilerin sürekli olmasını kolaylaştırdığını ve benlik algısının gelişimini sağladığını söylemişlerdir. Bu çalışmalarda, öğretmenin hazırladığı etkinliklerle derste öğrencilerin aktifleştüğünü belirtmişlerdir. Aktif öğrenmenin olumlu etkilediğini belirten öğrenci görüşlerine, birçok araştırmada rastlanmaktadır. Seyhan ve Gür (2004) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin %93'ü aktif öğrenme yöntemlerinin matematik dersinde kullanılmasını istediklerini ve çalışmaya katılan öğrencilerin %90'ı aktif öğrenme kullanılan derslerde daha başarılı olacaklarını ifade eden olumlu yönde görüşler bildirdiklerini belirtilmiştir. Ayrıca Çullu (2003) araştırmasında, aktif öğrenme çalışmalarına katılan öğrencilerin, derse karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, arkadaşlarıyla daha iyi ilişkiler kurduklarını, birbiriyle kaynaştıklarını, dersten zevk aldıklarını, derslere güdülü olarak geldiklerini, dersten önce işlenecek konuya karşı merak duyduklarını, sosyal becerilerinin geliştiği görüşünde olduklarını saptamıştır.

Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanılmasının, öğrencilerin derse katılımını ve dersteki başarısını arttırdığı, daha iyi ilişkiler kurmada olumlu etkileri

olduğu öğrenci görüşlerinden ortaya çıkmaktadır. Kalem ve Fer (2003) yaptıkları araştırmada, aktif öğrenme ortamının sınıf içi iletişime ve aktif katılıma olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Aktif öğrenme ortamının iletişim ve aktif katılma sürecine etkisi DeWayne (1991) tarafından da incelenmiştir. Çalışmasında ilköğretimde, matematik dersindeki aktif öğrenme ortamında iletişim ve etkileşimde üst düzeye ulaşıldığı sonucuna varmıştır (Kalem ve Fer, 2003: s. 452'deki alıntı).

6. Öğretmenlerin uygulama sonrası aktif öğrenme yöntem ve tekniğini gördükten sonra görüşlerinde değişmeler olduğu ve bu değişimin aktif öğrenme lehine olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç da aktif öğrenme yönteminin öğretmenler üzerinde de olumlu etkiler oluşturduğu görüşünü desteklemektedir.

Elde edilen araştırma sonucu, Gür (1998) tarafından yapılan araştırmada, matematik öğretmen adaylarının aktif öğrenmeyi gördükten sonra bu yöntemi benimsedikleri ve kullanmak istedikleri yönündeki araştırma bulgusuyla paralellik taşımakta ve birbirini desteklemektedir.

Eksikliği sık sık dile getirilen ezberle yönelik öğretim yerine bu gün daha çok benimsenen aktif öğretim kullanılmalıdır. Öğrencilerin dinleyip ezberlemek yerine biçip, kesip, birleştirip sonuçları çıkarabileceği ve yorum yapabileceği ortamlar hazırlanmalıdır. Öğrencilere temel kavramlar kazandırılırken, yeteri kadar gözlem ve inceleme yaptırılmalı, genellemelere kendilerinin varmaları sağlanmalı; kavramları, ilişkileri öğrenciler kendi ifadeleri ile açıklayabilmeliler (Başer ve diğer., 2002).

Sonuç olarak, Türkiye'de öğretmen merkezli, geleneksel öğretimin yaygın olarak uygulandığı bilinmektedir. Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencileri hazır alıştırıran, bilgiyi ezberleten, merak duygusunu olumlu yönde etkilemeyen ve sorgulamadan uzak bir yöntemdir. Fakat dünyada, öğrenciyi bilgiye ulaştırabilen, bu bilgiyi kullanabilen ve sorgulayan yöntemler üzerinde durulmaktadır. 21. yüzyılda, öğrenmenin yaparak ve uygulayarak daha kalıcı olacağı düşüncesi kabul görmektedir. Bu bağlamda, öğrenciler aktif olarak eğitim-öğretim sürecine dahil



edildiklerinde zihinlerini ve bilgi birikimlerini kullanırlar, öğrenme ortamının içinde olurlar ve öğrendikleri bilgileri uygulamaya başlarlar. Aktif katılım öğrenme ortamlarını daha dinamik, ilgi çekici ve rahat ortamlar haline getirir. Yukarıdaki nedenlerden dolayı, öğrenciyi merkeze alan ve öğrenme sürecinde öğrencinin aktif katılımını sağlayan aktif öğrenme modelinin, geleneksel öğretim yaklaşımına bir alternatif oluşturabileceği düşünülebilir.

### Öneriler

Bu araştırma, Türkiye’de ilköğretim de aktif öğrenme ile ilgili yapılan az sayıda araştırmalardan biridir. Araştırma okullarında sonuçlardan yola çıkarak program geliştirmecilere, matematik öğretmenlerine, sınıf öğretmenlerine, öğretmen yetiştiren kurumlara ve bu alanda çalışan araştırmacılar için geliştirilen öneriler şunlardır:

1. İlköğretimde geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılması hem bilişsel hem de duyuşsal öğrenme ürünlerini olumsuz etkilemektedir (Altınok, 2004). Matematik derslerinde etkililiği kanıtlanmış olan aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin kullanımına yer verilmelidir.
2. Aktif öğrenme yöntem ve teknikleri uygulanırken kullanılacak araç ve gereçler ekonomik ve derslerin içeriklerine uygun olacak şekilde geliştirilebilir. Ayrıca günlük hayatta karşılaşılan araç gereçler kullanılması, öğrencinin dersi daha iyi anlamlandırmasını sağlayacağını düşünmekteyiz.
3. Halen çalışmakta olan sınıf öğretmenleri için matematik derslerinde aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini uygulayabilmelerine yönelik hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir. Bu programlarda üniversiteden akademisyenler ve uzman kişiler görev almalıdır.
4. Üniversitenin sınıf öğretmeni yetiştiren kurumlarında aktif öğretim yöntem ve teknikleri ile ilgili dersler yer almalı, bu dersler deneyimli uzmanlar tarafından verilmelidir. Ayrıca programda yer alan derslerde, aktif öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

5. İlköğretimdeki matematik derslerinde, aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgili öğretmen el kitapları hazırlanabilir.
6. Araştırmada kullanılan aktif öğrenme yöntem ve teknikleri farklı matematik konularında deneyerek araştırma sonuçları değerlendirilmelidir.
7. Matematik derslerinde aktif öğrenme uygulamasının, öğrenme stilleri ve öğrenme stratejileri üzerindeki etkisi araştırılabilir.
8. Aktif öğrenme yönteminin farklı teknikleri kullanılarak bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünleri üzerindeki etkililiğini araştırarak nicel ve nitel araştırmalar planlanabilir.
9. Aktif öğrenme yönteminin ilköğretim birinci kademe geometri dersindeki başarı, kalıcılık, tutum ve geometrik düşünme düzeyi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla ile daha farklı gruplarda ve daha uzun süreli araştırmalar yapılmalıdır.
10. Aktif öğrenme yönteminin başarı, kalıcılık, tutum ve geometrik düşünme düzeyinin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmalıdır.
11. Aktif öğrenme yönteminin problem çözme becerileri ve yaratıcılık arasındaki ilişkisine yönelik bir araştırma yapılmasının bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
12. Aktif öğrenme yöntem ve tekniklerini uygulayacak sınıf öğretmenleri yetiştirilirken, bu öğretmenlerin uygulamalar sırasında karşılaştıkları sorunların neler olduğu araştırılmalıdır.
13. Ortaöğretim Kurumlar Arası Sınavlarında (OKS) bu yöntem ve tekniklere uygun sorulara yer verilmelidir.

## KAYNAKÇA

- (1) Açıkgöz, Ü. K. (1993). İşbirliğine Dayalı Geleneksel Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Hatırda Tutma Düzeyleri ve Duyusal Özellikleri Üzerindeki Etkileri. Eğitim Bilimleri 1. Ulusal Kongresi. Ankara: Ankara Üniversitesi.
- (2) Açıkgöz, Ü. K. (1995). **Etkili Öğrenme ve Öğretme**. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- (3) Açıkgöz, Ü. K. (2002). **Aktif Öğrenme**. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- (4) Akpınar, E. (2003). Buluş Stratejisiyle Enerji ilişkili Fen Öğretimi: Canlılar için Madde ve Enerji Ünitesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (5) Aksu, Meral. (1985). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Kullanımı. Ankara: **Eğitim ve Bilim**. Mart. Cilt: 9. Sayı 54.
- (6) Altınok, H. (2004). İşbirlikli Öğrenme, Kavram Haritalama, Fen Başarısı, Strateji Kullanımı ve Tutum. Yayınlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (7) Altun, M. (2002). **Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi**. Bursa: Alfa Basım Yayım.
- (8) Alyeşil, D. (2005). Kavram Haritaları Destekli ve Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretimi 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (9) Assaf, S. A. (1986). The Effects of Using Logo Turtle Graphics in Teaching Geometry on Eight Grade Students' Level of Thought, Attitude Toward

Geometry and Knowledge of Geometry. Dissertation Abstract Index, 46 (10), 2925A.

- (10) Aydın, A. (2001). Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- (11) Barbato, R. A. (2000). Policy implications of Cooperative learning on The Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. Dissertation Abstract Index, 61 (06), 2113A.
- (12) Başer, N., Köröglü, H., Özbellek, S. G. Ve Tezcan, C. (2002). İlköğretim Geometri Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Giderme Yolları, **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**.
- (13) Baykul, Y. ve Aşkar, P. (1987). **Matematik Öğretimi**. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları. No: 193. Açıköğretim Yayınları. No: 94.
- (14) Baykul, Y. (1990). **İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına Kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler**. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- (15) Baykul, Y. (1999). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- (16) Bilha, K. K. (1989). The Relationship Between Attitude Toward Mathematics and Active Participation in The Mathematics Class. Dissertation Abstract Index, 50 (1) 92A.
- (17) Binbaşıoğlu, C. (1981). **Özel Öğretim Yöntemleri**. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- (18) Bobango, J. C. (1988). Van Hiele Levels of Geometric Thought and Student Achievement in Standard Content and Proof Writing: The Effect of Phase-Based Instruction. Dissertation Abstract Index, 48 (10) 2566A.

- (19) Breen, J. J. (2000). Achievement of Van Hiele Level Two in Geometry Thinking By Eight-Grade Students Through The Use of Geometry Computer-Based Guided Instruction. Dissertation Abstract Index, 60 (07) 2415A.
- (20) Busbridge, John ve Özçelik, D. A. (1997). **İlköğretimde Matematik Öğretimi**. Ankara: Yüksek Öğretim Kurumu/Dünya Bankası. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- (21) Büyükoztürk, Ş. (2002). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi Elkitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorumu**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- (22) Çepni, S. (2001). **Araştırmacı Öğretmen ve Öğrenciler İçin Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş**. Trabzon: Erol Ofset Matbaacılık ve Ambalaj Sanayi.
- (23) Cook, E. D. & Hazelwood, A. C. (2002). An Active Learning Strategy for The Classroom “Who Wants to Win... Some Mini Chips Ahoy?”. **Journal of Accounting Education**. Sayı: 20 (297-306).
- (24) Corley, T. L. (1991). Students’ Levels of Thinking as Related to Achievement in Geometry. Dissertation Abstract Index, 51 (07) 2301A.
- (25) Çullu, F. (2003). Aktif Öğrenmenin Yüklemler, Başarı ile Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri ve Öğrenci Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (26) Denis, L. P. (1987). Relationships Between Stage of Cognitive Development And Van Hiele of Geometric Thought Among Puerto Rican Adolescents. Dissertation Abstract Index, 48 (04) 859A.
- (27) Doğan, M. (1998). İlköğretim Aday Öğretmenlerinin Matematiğe Karşı Olan Tutumlarındaki Değişmeler. Yüksek Lisans Tezi, University of Leeds

- (28) Duatepe, A. (2000). An investigation of the relationship between van Hiele geometric level of thinking and demographic variable for pre-service elementary school teacher. Unpublished Mater Thesis, Middle East Technical University.
- (29) Durmuş, S.; Toluk, Z.; Olkun, S. (2002). **Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometrik alan bilgi düzeylerinin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- (30) Erden, M. ve Akman, Y. (2001). **Gelişim Öğretmen-Öğretme**. 10. Baskı. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- (31) Fidan, N. (1986). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Gül Yayınevi.
- (32) Frenking, B. (1995). Conjecturing and Proof-writing in Dynamic Geometry. Dissertation Abstract Index, 55 (12) 3772A.
- (33) Göker, L. (1997). **Matematik Tarihi ve Türk-İslam Matematikçilerinin Yeri**. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- (34) Güleryüz, H. (2001). **Eğitim Programlarının Dili ve Yaratıcı Öğrenme**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- (35) Güleryüz, H. (2002). **İlköğretim Okulu Programı**. İlköğretim Kurumları Yönetmeliği. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- (36) Güven, K. (1990). **İlkokul 5. Sınıf Matematik Programı ve Öğretimi Üzerine Bir Araştırma**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- (37) Gürdal, A.; Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). **Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler**. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Yayın No: 668.

- (38) Hacısalihoğlu, H., Mirasyedioğlu, Ő. Ve Akpınar, A. (2004). **Matematik Öğretimi**. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- (39) Han, T. (1987). The Effects on Achievement and Attitude of A Standart Geometry Textbook and A Textbook Consists with The Van Hiele Theory. *Dissertation Abstract Index*, 47 (10), 3690A.
- (40) Harvey, Y. (1990) Algebra with a Discovery Approach. **Document Resume**. ED 434 832
- (41) Johnson, C. D. (2003). The Effects of The Geometer's Sketchpad on The Van Hiele Levels and Academic Achievement of High School Students. *Dissertation Abstract Index*, 63 (11), 3887A.
- (42) Kalem, S. Ve Fer, S. (2003). Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/ Educational Sciences: Theory & Practice**. Sayı 3. (Kasım 2003).
- (43) Karaçay, T. (1985). **Matematik Öğretiminin Bugünkü Durumu ve Değerlendirilmesi, Matematik Öğretimi ve Sorunları**. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- (44) Karasar, N. (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler**. Ankara: 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd.
- (45) Kemertaş, İ. (2001). **Uygulamalı Genel Öğretim Yöntemleri Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. 4. Baskı. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- (46) Keyser, M. W. (2000). Active Learning and Cooperative learning: Understanding the Difference and Using Both Styles Effectively. **Research Strategies**. Sayı 17 (35–44).

- (47) Kılıç, Ç. (2003). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları Ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi.
- (48) Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2002). **İlköğretim II. Kademedeki Matematik Konularının Öğretiminde Oyunlar ve Senaryolar**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- (49) Küçükahmet, L. (1999). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. İstanbul: Alkım Yayınevi
- (50) Klein, P. (2003). Active Learning Strategies and Assessment in World Geography Class. **The Journal of Geography**. Sayı 102 (Temmuz-Ağustos 2003).
- (51) Kyriacou, C. (1992). Active Learning in Secondary School Mathematics. **British Educational Research Journal**. Sayı 18. (3).
- (52) Land, J. E. (1991). Appropriateness of The Van Hiele Model For Describing Students' Cognitive Processes on Algebra Tasks As Typified By College Students' Learning of Functions. Dissertation Abstract Index, 51 (11), 3659A.
- (53) Lunenberg, M. L. & Volman M. (1999). Active Learning: Views and Actions of Students and Teachers in Basic Education. **Teaching and Teacher Education**. Sayı: 15 (431-445).
- (54) Mason, D. A. (1991). The Effects of Two Small-Group Models of Active Teaching and Active Learning on Sixth-Grade Mathematics Achievement. . Dissertation Abstract Index, 51 (08), 2622A.



- (55) Matthews, N. F. (2005). A Comparison of Mira Phase-Based Instruction, Textbook Instruction, and No Instruction on The Van Hiele Levels of Fifth-Grade Students. Dissertation Abstract Index, 65 (08), 2929A.
- (56) Mayberry, J. W. (1981). An Investigation of The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers. Dissertation Abstract Index, 42 (05) 2008A.
- (57) McClendon, M. E. (1990). Application of The Van Hiele Model in Evaluating Elementary Teachers' Understanding of Geometric Concepts and Improving Their Attitude Toward Teaching Geometry. Dissertation Abstract Index, 51 (05) 1539A.
- (58) Milli Eğitim Bakanlığı, (1992). **Ortaöğretim Matematik Dersi Programları**, Ankara.
- (59) Milli Eğitim Bakanlığı, (1997). **İlköğretim Kurumları Yönetmeliği**, Ankara.
- (60) Mistretta, R. G. (1997). A Supplemental Geometry Unit to Enhance Eight Grade Students' Van Hiele Thinking Levels. Dissertation Abstract Index, 57 (07) 2925A.
- (61) Nakiboğlu, M. Ve Altıparmak, M. (2002). **Aktif Öğrenmede Bir Grup Tartışması Yöntemi Olarak Beyin Fırtınası**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- (62) Napitupulu, B. (2004). An Exploration of Students' Understanding and Van Hiele Levels of Thinking On Geometric Constructions. Dissertation Abstract Index, 42 (02) 389A.
- (63) Narlı, S. (2005). Geliştirilen Başarı Testi ile Geleneksel ve Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Sayısal Denklik Konusunun Öğretiminde Başarıya Etkisinin

Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.

- (64) Nas, S. (2004). **Aktif Öğrenmede Öğrencilerin Öğrenme Ortamına Uyularının Araştırılması: Denizcilik Eğitimde Bir uygulama.** 1. Aktif Eğitim Kurultayı Bildiriler Kitabı (29 – 30 Mayıs 2004). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- (65) Olkun, S.; Toluk, Z.; Durmuş, S. (2002). **Matematik ve sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri.** V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- (66) Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.** Ankara: Anı Yayıncılık.
- (67) Oruçoğlu, Y. (2004). İlköğretim II. Kademedeki Eylemlerin Öğretilmesinde Aktif Öğrenme Yönteminin Etkililiği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (68) Özsoy, N., Yağdıran, E. ve Öztürk, G. (2004). ). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Geometrik Düşünme Düzeyleri. **Eurasian Journal of Educational Research.** Sayı 16. (Bahar 2005).
- (69) Özgüven, İ. E. (1994). **Psikolojik Testler.** Ankara: PDREM Yayınları.
- (70) Özden, Y. (1999). **Öğrenme ve Öğretme.** Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- (71) Parsons, R. R. (1994). Teacher Beliefs and Content Knowledge: Influences on Lesson Crafting of Preservice Teachers During Geometry Instruction. Dissertation Abstract Index, 54 (08) 2934A.

- (72) Pearce, K.L.,Lungren, M. (1998). The Effects of Curriculum Practices on First Graders' Attitudes, Activity Preference, and Achievements in Mathematics. **Education**. Vol.119. No.1. 82-91.
- (73) Roberts, S. K. (1996). A Study of The Relationship Between Demographic Variables and A Van Hiele Level of Thinking For Preservice Elementary School Teachers. Dissertation Abstract Index, 57 (01) 176A.
- (74) Rosenthal, J. S. (1995). Active Learning Strageties in Advanced Mathematics Classes. **Studies in Higher Education**, 20 (2) p 223-229.
- (75) Sarıtaş, E. İşbirlikli ve Geleneksel Sınıflardaki Başarılı ve Başarısız Problem Çözücülerin Kullandıkları Öğrenme Stratejileri, Tutumları ve Edim Düzeyleri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (76) Savaş, E. ve Duru, A. (2005). Lise Birinci Sınıflar Arasında Matematik Başarısında ve Matematiğe Karşı Olan Tutumundaki Cinsiyet Farklılığı. **Eurasian Journal of Educational Research**. Sayı 19. (Bahar 2005).
- (77) Scally, S. P. (1991). The Impact of Experience in A Logo Learning Environment on Adolescent' Understanding of Angle: A Van Hiele-Based Clinical Assessment. Dissertation Abstract Index, 52 (03) 372A.
- (78) Selçuk, Z. (2000). **Gelişim ve Öğrenme**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- (79) Senk, S. L. (1983). Proof-Writing Achievement and Van Hiele Levels Among Secondary School Geometry Students. Dissertation Abstract Index, 44 (02) 417A.
- (80) Seyhan, G. Ve Gür, H. (2002). **İlköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımı ile ilgili öğrenci görüşleri**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.

- (81) Sökmen, N. (2000). Önlisans Öğrencilerinin kimya dersinde uygulanan Aktif Eğitim Yöntemleri. **Eğitim ve Bilim**. Sayı: 117.
- (82) Sönmez, V. (2001). Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı, 9. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- (83) Stover, N. F. (1990). An Exploration of Students' Reasoning Ability and Van Hiele Levels as Correlates of Proof-Writing Achievement in Geometry. Dissertation Abstract Index, 51 (03) 776A.
- (84) Şen, A. İ. ve Özgün-Koca, A. (2005). Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olan Olumlu Tutumları ve Nedenleri. **Eurasian Journal of Educational Research**. Sayı 18. (Kış 2005).
- (85) Tavşancıl, E. (2002). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS İle Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayınları.
- (86) Tekin, H. (2003). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: Yargı yayınları.
- (87) Tezcan, C. (2003). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramını Algılamasında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri. Yayınlanmamış Yüksel Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- (88) Toluk, Z.; Olkun, S.; Durmuş, S. (2002). Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişmesine etkisi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16–18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- (89) Tıraş, S. ve Türer, C. (1997). Buluş Yoluyla Öğretimin Matematik Başarısı Üzerindeki Etkileri. 3. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu. (23-24 Ekim 1997). Adana: Çukurova Üniversitesi.

- (90) Tombe, V. K. (1989). Selected Community Staff Development Programs in Maryland and Virginia. Dissertation Abstract Index, 11 (06) 979A.
- (91) Tturstone, L. L. (1967). Attitudes Can Be Measured, **Readings in Attitude Theory and Measurement**. Ed: Martin Fishbein. New York: John Wiley&Sons, Inc. 77-89.
- (92) Turgut, F.; Baker, D.; Cunningham, R. Ve Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası.
- (93) Tümnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. **Eğitim Yönetimi**, 6, 4, [543-559].
- (94) Üredi, L. (1999). **İlköğretimde Buluş Yolu ile Fen Eğitimi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. Fen Bilimler Enstitüsü.
- (95) Viktor, E. Ve Kellough, R. D. (2000). **Science For The Rlementery And Middle School**. Ninth Edition, A.B.D. Columbus Ohio.
- (96) Vural, B. (2004). **Öğrenci Merkezli Eğitim ve Çoklu Zekâ**. İstanbul: hayat Yayıncılık
- (97) Yalçın, P. (1997). Ankara Merkez İlköğretim Okullarındaki 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarıları İle Zekâ, Kaygı ve Tutum Puanları Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- (98) Yıldırım, A.; Şimşek, H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara Seçkin Yayınevi.
- (99) Yıldırım, C. (1999). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: ÖSYM Yayınları.

- (100) Yılmaz, A. (1995). Lise 2. Sınıf Fizik Dersinde Aktif Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Fen Bilimler Enstitüsü.
- (101) Blaszczyński, C. (2001). Accounting Students' Attitudes toward Mathematics. <file://A:\Accounting%20Students.htm.> (27 Nisan 2005)
- (102) Bruner, J. (2002). Constructivist Theory.<<http://tip.psychology.org/bruner.html>> (25 Temmuz 2003).
- (103) Conway, J. (1997). <<http://copland.udel.edu/jconway/EDST666.html>> (25 Temmuz 2003).
- (104) Develi, M. H. Ve Orbay, K. (2004). İlköğretimde Niçin ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. <http://yayim.meb.gov.tr/yayimlar/157/develi.htm> (23 Ekim 2004).
- (105) Çakmak, R. Öğretim Teknikleri. <<http://www.meh.gov.tr/ogrteknikleri.htm>> (16 Temmuz 2005).
- (106) Gür, H. (1998). Matematik Öğretmen Adayının Aktif Öğrenme Metodunu Kullanarak Matematiği Öğretmeyi Öğrenmesi. <[http://www.yok.gov.tr/eğitim/ogretmen/tez\\_ozetler/hgur.html](http://www.yok.gov.tr/eğitim/ogretmen/tez_ozetler/hgur.html)>(22.08.2005)
- (107) Maqşud, M. And Khalique, C. M. (2002). Socio-Personal Correlates of Mathematics Achievement among Secondary School Pupils in Bophuthatswana. <[http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_aset=V...](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_aset=V...)> (22.08.2005).

EK 1

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

AYI : B.08.4.MEM.35.00.03.17  
ONU : Tez Çalışması.

38033

13 EKİM 2004

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne)

- Gİ: a) 04.10.2004 2630 sayılı yazınız.  
b) Valilik Makamı'nın 12.10.2004 tarih ve 37756 sayılı oluru.

İlgi (a) yazınızda belirtilen, Üniversiteniz, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim  
Ulu Sınıf Öğretmenliği Doktora Programı öğrencisi Hasan Hüseyin AKSU'nun, "Çoklu Zekayı  
İlhanarak "Aktif Öğrenme" Modeli ile İlköğretim 4. ve 5. sınıf Öğrencilerinde Geometriye Ait  
Uyranışların Kazandırılma Boyutları ve Kalıcılığın Ölçülmesi" konulu tez çalışmasıyla ilgili  
arak 2004-2005 öğretim yılında, Buca İlköğretim Okulu'nda çalışma yapması Valilik  
akamı'nın ilgi oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi arz ederim.

Atilla BAYRA  
Müdür Yardımcısı

Valilik Oluru.



03/11/2004  
2964  
ASLI GİRİDİR

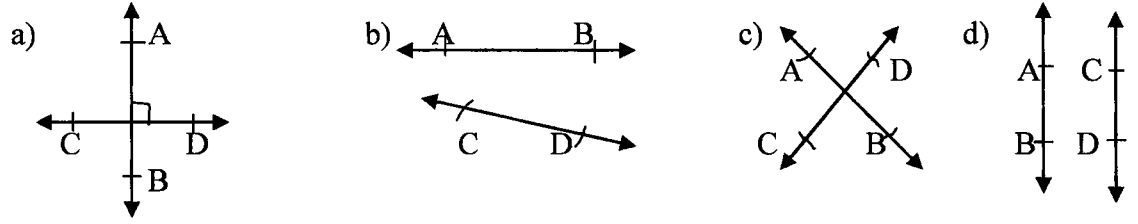
## EK-2

## İLKÖĞRETİM 4. SINIF İÇİN GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

**Sevgili öğrenciler,** aşağıda geometri ile ilgili 25 tane soru vardır. Lütfen acele etmeden dikkatli bir şekilde okuyarak doğru şıkkı yuvarlak içine alınız. Her soruda sadece bir şıkkı işaretleyiniz. **Teşekkür ederim.**

1. Aşağıdaki doğru şekillerinden hangi seçenektekiler birbirini dik keserler?

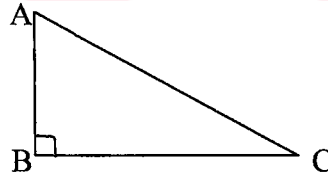


2. Birbirinden farklı iki noktadan geçen kaç doğru çizilir?

- a) İstedığınız kadar doğru çizilir.
- b) Yalnız bir doğru çizilir.
- c) En fazla iki doğru çizilir.
- d) Dört doğru çizilir.

3. Yandaki üçgenin doğru okunuşu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) ABC dar açılı üçgen
- b) ABC çok açılı üçgen
- c) ABC dik açılı üçgen
- d) ABC geniş açılı üçgen



4. Aşağıdakilerden hangisi daire değildir?

- a) Madeni para
- b) Yuvarlak masa
- c) Futbol topu
- d) Konserve kutusu kapağı

5. Beş kenarı olan ve kenarları birbirine eş olan kapalı şeklin adı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Dörtgen
- b) Yamuk
- c) Düzgün altıgen
- d) Düzgün beşgen



6. Bütün yüzeyleri dikdörtgensel bölge olan prizmaya ne ad verilir?

- a) Dikdörtgenler prizma
- b) Kare prizma
- c) Küp
- d) Üçgen prizma

7. Tabanları üçgensel bölge olan prizmaya ne denir?

- a) Üçgen prizma
- b) Dikdörtgenler prizma
- c) Kare prizma
- d) Küp

8. Aşağıdaki düzlemsel şekillerden hangisinde açı **yoktur**?

- a) Çember
- b) Kare
- c) Üçgen
- d) Dikdörtgen

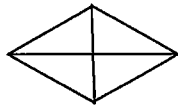
9. Aşağıda ölçüsü verilen açılardan hangisi geniş açıdır?

- a)  $s(\hat{A}) = 45^\circ$
- b)  $s(\hat{A}) = 80^\circ$
- c)  $s(\hat{A}) = 90^\circ$
- d)  $s(\hat{A}) = 95^\circ$

10. a ve b doğrularının ortak noktası yoksa (kesişmiyorsa), a ve b doğruları için hangisi doğrudur?

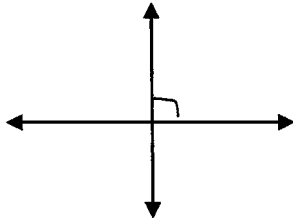
- a) Dik doğrulardır.
- b) Kesişen doğrulardır.
- c) Paralel doğrulardır.
- d) İki ucu sınırlı doğrulardır.

11. Aşağıdaki şekilde kaç tane üçgen vardır?



- a) 8
- b) 6
- c) 4
- d) 2

12. Aşağıdaki şekilde kaç tane dik açı vardır?



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

13. Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Üçgenin üç kenarı ve iki açısı vardır.
- b) Dikdörtgenin karşılıklı kenarları birbirine eşittir.
- c) Çap, yarıçapın üç katıdır.
- d) Işının iki ucu da sınırlıdır.

14. Düzgün beşgen ve altıgenin ortak özelliği aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) Köşe sayıları eşit olabilir.
- b) Kenar sayıları eşit olabilir.
- c) Açı sayıları eşit olabilir.
- d) Kenar uzunlukları eşit olabilir.

15. Bir ABC üçgeninde  $s(\hat{A}) = 90^\circ$  ise, diğer iki iç açısının ölçüleri toplamı kaç derecedir?

- a) 120
- b) 100
- c) 90
- d) 70

16. Çapı 32 cm olan çemberin yarıçapı kaç cm dir?

- a) 16
- b) 18
- c) 20
- d) 24

17. Kenar uzunlukları 8 cm, 10 cm, 12 cm olan üçgenin çevresinin uzunluğu kaç cm dir?

- a) 24
- b) 30
- c) 35
- d) 40

18. Çevresinin uzunluğu 60 cm olan bir dikdörtgenin, uzun kenarı kısa kenarın iki katı olduğuna göre uzun kenarın uzunluğu kaç cm dir?

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20

19. Bir kenarının uzunluğu 5 m olan kare şeklindeki bir bahçenin etrafı 4 sıra dikenli telle çevrilecektir. Kaç metre dikenli tel gerekir?

- a) 20
- b) 40
- c) 80
- d) 120

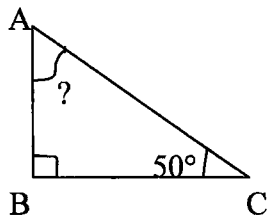
20. Çevresi 80cm olan bir karenin bir kenarı kaç cm dir?

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

21. Uzun kenarı 15 cm, kısa kenarı 9 cm olan bir dikdörtgenin uzun kenarı 2 cm kısaltıp, kısa kenarı 2cm artırırsa şeklin çevresi için hangisi doğrudur?

- a) 2 cm azalır
- b) 2 cm artar
- c) 4 cm artar
- d) Çevre değişmez

22. Şekildeki üçgenin  $\hat{A}$  açısını ölçüsü kaç derecedir?

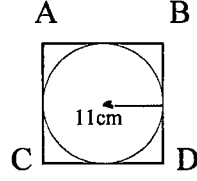


- a)  $50^\circ$
- b)  $40^\circ$
- c)  $30^\circ$
- d)  $20^\circ$

23. Dikdörtgen şeklinde bir halının çevresi 1000 cm dir. Halının boyu 3 m olduğuna göre eni kaç metredir?

- a) 4      b) 3      c) 2      d) 1

24. Aşağıda, yarıçapı 11cm olan bir çemberin dışına, kenarı çembere değecek şekilde bir ABCD karesi çiziliyor. Karenin bir kenarının uzunluğu kaç cm dir?



- a)11      b)22      c)33      d)44

25. Bir kenarı 8 cm olan düzgün altıgenin çevresi kaç cm dir?

- a) 64      b) 56      c) 48      d) 40

**TEST BİTTİ**

## EK-3

## İLKÖĞRETİM 5. SINIF İÇİN GEOMETRİ BAŞARI TESTİ

Adı Soyadı:

**Sevgili öğrenciler,** aşağıda geometri ile ilgili 25 tane soru vardır. Lütfen acele etmeden dikkatli bir şekilde okuyarak doğru şıkkı yuvarlak içine alınız. Her soruda sadece bir şıkkı işaretleyiniz. **Teşekkür ederim.**

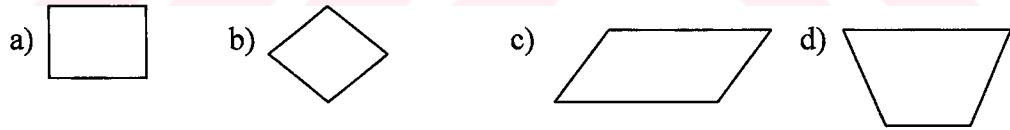
1. Üç açısının ölçüsü de  $60^\circ$  olan üçgenin çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Dik üçgen
- b) İkizkenar üçgen
- c) Çeşitkenar üçgen
- d) Eşkenar üçgen

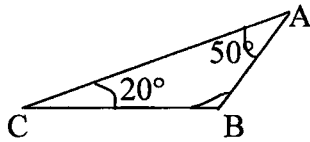
2. Aşağıdakilerden hangisi bir çokgen değildir?

- a) Yamuk
- b) Daire
- c) Kare
- d) Dikdörtgen

3. Aşağıdakilerden hangisi eşkenar dörtgendir?



4. Aşağıdaki ABC üçgeninde s(B) açısı nasıl açıdır?



- a) Dar açı
- b) Düz açı
- c) Geniş açı
- d) Dik açı

5. Aşağıdakilerden hangisi eşkenar dörtgenin çevresini veren formüldür?

- a)  $\Ç = 4a$
- b)  $\Ç = 5a/2$
- c)  $\Ç = 5a$
- d)  $\Ç = 6a/2$

6. Bir evin duvarları aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Yatay düzlem
- b) Eğik düzlem
- c) Çapraz düzlem
- d) Düşey düzlem

7. Tabanları üçgensel bölge olan prizmaya ne denir?

- a) Üçgen prizma
- b) Dikdörtgenler prizma
- c) Kare prizma
- d) Küp


8. Bütün yüzeyleri dikdörtgensel bölge olan prizmaya ne ad verilir?

- a) Dikdörtgenler prizma
- b) Kare prizma
- c) Küp
- d) Üçgen prizma

9. Aşağıdaki cisimlerden hangisinin ayrıtı yoktur?

- a) Küp
- b) Üçgen prizma
- c) Kare prizma
- d) Silindir

10. Aşağıdaki kullandığımız eşyalardan hangisi ile daire şeklini çizemeyiz?

- a)  Şeklindeki konserve kutusu ile
- b) Madeni para ile
- c) Huni ile
- d) Kağıt para ile

11. Aşağıdakilerden hangisi küreye **benzemez**?

- a) Dünyamız
- b) Top
- c) Yumurta
- d) Ay

12. Kalemın sivri ucu hangi şekle **benzer**?

- a) Küre
- b) Koni
- c) Huni
- d) Kare

13. Mısır ülkesinde bulunan Firavun mezarları hangi şekildedir?

- a) Koni
- b) Küre
- c) Piramit
- d) Kare

14. Bir üçgenin bir kenarı birinden 1 cm büyük diğerinden 1 cm küçüktür. Çevresi 21 cm olduğuna göre bu kenar kaç cm dir?

- a)5 b) 6 c) 7 d) 8

15. Kenar uzunluğu 6 cm olan karenin çevresi kaç cm dir?

- a)25 b) 24 c) 23 d) 22

16. Uzun kenar uzunluğu kısa kenarın iki katı ve kenar uzunlukları bir doğal sayı olan bir dikdörtgenin çevresi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a)35 b) 36 c) 37 d) 38

17. Yarıçapı 8 cm olan çemberin çevresi kaç cm dir? ( $\pi= 3$  alınız.)

- a)48 b) 40 c) 36 d) 25

18. Çevresi 36 cm olan bir dairenin çapı kaç cm dir? ( $\pi= 3$  alınız.)

- a)12 b)15 c) 16 d) 18

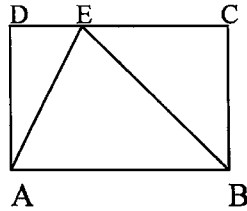
19. Alanı  $81 \text{ cm}^2$  olan karesel bölgenin bir kenarının uzunluğu kaç cm dir?

- a)18 b)15 c) 12 d) 9

20. Boyu eninden 8 cm büyük olan bir dikdörtgenin çevresi 28 cm dir. Dikdörtgenel bölgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

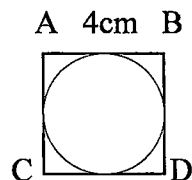
- a)32 b)33 c)34 d)36

21. ABCD dörtgeni bir dikdörtgendir. EAB üçgenel bölgenin alanı  $16 \text{ cm}^2$  ise ABCD dikdörtgenel bölgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?



- a) 24 b) 28 c) 32 d) 36

22. ABCD bir kare ve bir kenarı 4 cm dir. Dairenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir? ( $\pi= 3$  alınız.)



- a)10 b)12 c)16 d)18

23. Bir baklavacı uzun kenarı 30 cm ve kısa kenarı 20 cm olan bir tepsi içindeki baklavayı bir kenarı 5cm olan kareler halinde dilimlemiştir. Pastanede 6 kişi olduğuna göre bir kişiye kaç dilim baklava düşer.

- a)3 b)4 c)6 d)8

24. Uzunluğu 75 m, genişliği 40 m olan dikdörtgen biçimindeki bir bahçenin etrafı 5 m arayla ışıklandırmak için direk dikilecektir. Bu bahçe için kaç direğe ihtiyaç vardır?

- a)46 b)47 c)60 d)92

25. Dört kenarı eşkenar üçgen şeklinde ve bir kenarının uzunluğu 6 m olan bir evin çatısı bir kenarının uzunluğu 1 m olan küçük eşkenar üçgen kaplamalarla kaplanacaktır. Çatının dört kenarına kaç tane bir kenarı 1 m olan eşkenar üçgen kaplama gider?

- a)120 b)132 c)144 d)180

**TEST BİTTİ**

## EK-4

**Sevgili Öğrenciler,**

Elinizdeki anket, sizlerin matematik dersine yönelik sahip olduğunuz tutumlarınızı belirlemek üzere hazırlanmıştır. Lütfen acele etmeden dikkatli bir şekilde okuyarak, size uygun seçeneği (x) ile işaretleyiniz. Lütfen boş madde bırakmayınız. **Teşekkür ederim.**

**Cinsiyetiniz:** Kız.... Erkek....

		Çok Uygun	Uygun	Kararsızım	Uygun Değil	Hiç uygun değil
1	Matematik derslerinde grup halinde çalışmakta güçlük çekiyorum.					
2	Matematik ile ilgili yaptığım ödevler sayesinde matematik becerilerimin gelişmesi hoşuma gidiyor.					
3	Matematik konuları ilgimi çeker.					
4	Matematik dersinin ödevlerini severek yaparım.					
5	Matematik konularına çalışırken sıkılırım.					
6	Matematik dersinde bulunmaktan mutluluk duyuyorum.					
7	Kitaplardan matematik çalışırken sıkılırım.					
8	Matematikle ilgili etkinliklerden sıkılırım.					
9	Matematik dersini çok seviyorum.					
10	Matematik derslerinde konuları anlamakta güçlük çekiyorum.					
11	Matematik konularını dergilerden öğrenmekten sıkılırım.					
12	Matematik derslerinde çok eğlenirim.					
13	Matematik problemlerini çözerken sıkılırım.					
14	Matematik derslerinde parmak kaldırmayı istemem.					
15	Matematik derslerinde konular işlenirken yapılan anlatımlar beni sıkar.					
16	Matematik dersi ödevlerini yapmaktan nefret ederim.					
17	Öğretmenimi matematik dersinde dinlemeyi sevmem.					
18	Matematik derslerinde öğretmenimi anlamakta güçlük çekiyorum.					

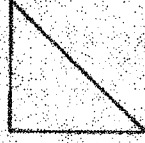


## EK 5

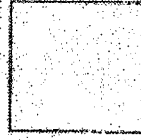
## VAN HIELE GEOMETRİ TESTİ

1- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?

- a) Yalnız K
- b) Yalnız L
- c) Yalnız M
- d) L ve M
- e) Hepsi karedir.



K

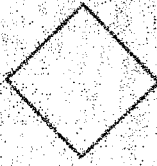


L



M

2- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri üçgendir?



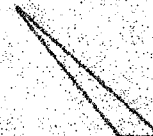
U



V



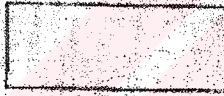
Y



Z

- a) Hiçbiri üçgen değildir.
- b) Yalnız V
- c) Yalnız Y
- d) Y ve Z
- e) V ve Y

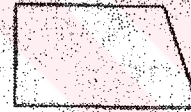
3- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri dikdörtgendir?



S



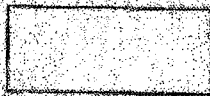
T



U

- a) Yalnız S
- b) Yalnız T
- c) S ve T
- d) S ve U
- e) Hepsi dikdörtgendir.

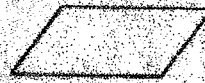
4- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri karedir?



F



G



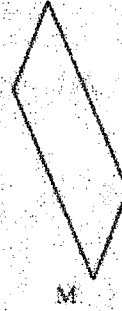
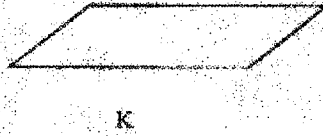
H



I

- a) Hiçbiri kare değildir.
- b) Yalnız G
- c) F ve G
- d) G ve I
- e) Hepsi karedir.

5- Aşağıdakilerin hangisi ya da hangileri paralel kenardır?

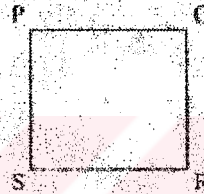


- Yalnız K
- Yalnız L
- K ve M
- Hiçbiri paralel kenar değildir.
- Hepsi paralel kenardır.

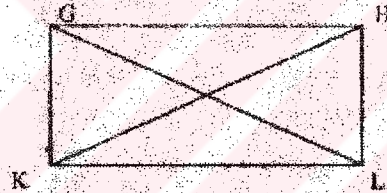
6- PQRS bir karedir.

Aşağıdakilerden hangi özellik her kare için doğrudur?

- $[PR]$  ve  $[RS]$  eşit uzunluktadır.
- $[OS]$  ve  $[OR]$  diktir.
- $[PS]$  ve  $[OR]$  diktir.
- $[PS]$  ve  $[OS]$  eşit uzunluktadır.
- $O$  açısı  $R$  açısından daha büyüktür.

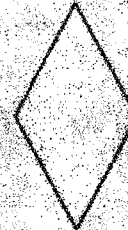


7- Bir  $GHJK$  dikdörtgeninde,  $[GL]$  ve  $[HK]$  köşegenlerdir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi her dikdörtgen için doğrudur?



- 4 dik açısı vardır.
- 4 kenarı vardır.
- Köşegenlerinin uzunlukları eşittir.
- Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.
- Seçeneklerin hepsi her dikdörtgen için doğrudur.

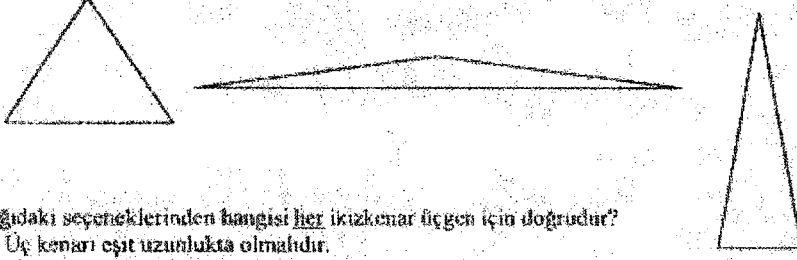
8- Eşkenar dörtgen tüm kenar uzunlukları eşit olan, 4 kenarlı bir şekildir. Aşağıda 3 tane eşkenar dörtgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her eşkenar için doğru değildir?

- İki köşegenin uzunlukları eşittir.
- Her köşegen, aynı zamanda açıortaydır.
- Köşegenleri birbirine diktir.
- Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
- Seçeneklerin hepsi her eşkenar dörtgen için doğrudur.

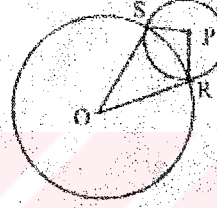
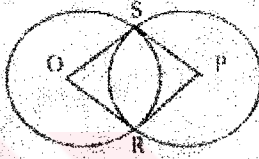
9. İkizkenar üçgen, iki kenarı eşit olan üçgendir. Aşağıda üç ikiz kenar üçgen verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her ikizkenar üçgen için doğrudur?

- Üç kenarı eşit uzunlukta olmalıdır.
- Bir kenarının uzunluğu, diğerinin iki katı olmalıdır.
- Ölçüsü eşit olan en az iki açısı olmalıdır.
- Üç açısının da ölçüsü eşit olmalıdır.
- Seçeneklerinden hiçbiri her ikizkenar üçgen için doğru değildir.

10. Merkezleri birbirinin içinde yer almayan ve merkezleri P ve O ile adlandırılmış olan iki çember 4 kenarları PROS şeklini oluşturmak üzere R ve S noktalarında kesişirler. Aşağıda iki örnek verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerinden hangisi her zaman doğru değildir?

- PROS şeklinin iki kenarı eşit uzunlukta olacaktır.
- PROS şeklinin en az iki açısının ölçüsü eşit olacaktır.
- [PO] ve [RS] dik olacaktır.
- P ve O açıların ölçüleri eşit olacaktır.
- Yukarıdaki seçeneklerin hepsi doğrudur.

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

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

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- S ve T önermeleri ikisi de aynı anda doğru olamaz.
- Eğer S doğruysa, T de doğrudur.
- Eğer T doğruysa, S de doğrudur.
- Eğer S yanlışsa, T de yanlıştır.
- Yukarıdaki seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

12. Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir.

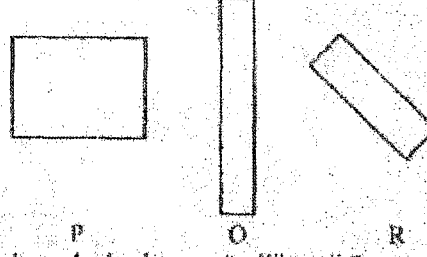
Önerme 2: F şekli bir üçgendir.

Bu iki önermeye göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- Eğer 1 doğruysa, 2 de doğrudur.
- Eğer 1 yanlışsa, 2 doğrudur.
- 1 ve 2 aynı anda doğru olabilir.
- 1 ve 2 aynı anda yanlış olabilir.
- Yukarı seçeneklerin hiçbiri doğru değildir.

13. Aşağıdaki şekillerden hangisi ya da hangileri dikdörtgen olarak adlandırılabilir?

- a) Hepsi
- b) Yalnız O
- c) Yalnız R
- d) P ve O
- e) O ve R



14. Tüm dikdörtgenlerde olup, bazı paralel kenarlarda olmayan özellik nedir?

- a) Karşılıklı kenarları eşittir.
- b) Köşegenler eşittir.
- c) Karşılıklı kenarlar paraleldir.
- d) Karşılıklı açıları eşittir.
- e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbirisi doğru değildir.

15. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Dikdörtgenlerin tüm özellikleri, tüm kareler için geçerlidir.
- b) Karelerin tüm özellikleri, tüm dikdörtgenler için de geçerlidir.
- c) Dikdörtgenin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
- d) Karelerin tüm özellikleri, tüm paralel kenarlar için geçerlidir.
- e) Yukarıdaki seçeneklerin hiçbirisi doğru değildir.

## EK-6

### ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

**Açıklama:** Bu görüşmede amacım, geometri dersine katılan öğrencilerin katıldıkları geometri dersinin çeşitli boyutları ile ilgili ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların sonraki yıllar için geometri dersinin niteliğini artırılmasına katkıda bulunacağını umuyorum. Bu görüşmede söyleyeceklerin tümü gizlidir. Verdiğiniz bilgiler isim belirtmeden sadece bu araştırmada kullanılacaktır.

S.1. Önceki matematik dersleriyle bizim işlediğimiz geometri derslerinde etkilendiğiniz ne gibi farklılıklar görüyorsunuz?

S.2. Grup Çalışmalarında arkadaşlarınızla ilişkilerde ne gibi değişiklikler oldu?

S.3. Bu dönem geometri dersleri başladığından itibaren kendinde, derste ve hayatında farklılıklar nelerdir?

S.4. Grup çalışmalarında, arkadaşlarının davranışlarındaki değişiklikler nelerdir?

S.5. Bu çalışmada sence öğrenciler başarılı olabilir mi? Neden?

S.6. Bizim işlediğimiz geometri dersleri gibi diğer derslerinde aynı işlenmesini ister misin? Neden?

S.7. Geometri dersinde ne tür sorunlarla karşılaştınız? Bunları nasıl çözdünüz?

#### **Doyum**

- Dersten Hoşlanma
- Kullanılan teknikler
- Grup çalışmaları
- İşleyiş biçimi

#### **Arkadaşlık İlişkileri**

- Olumlu ilişki geliştirme
- Benlik algısını geliştirme
- Arkadaşlar arası paylaşım
- İşbirliği yapma
- Fikir çatışması

#### **Öğrenme**

- Başarı
- Derse ilginin artması
- Derse katılım
- Günü
- Derse karşı tutum
- Akılda kalma
- Geometrik düzeyin yükselmesi

## EK-7

**ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU**

**Açıklama:** Bu görüşmede amacım, öğretmenlerin geometri dersini verirken geometri dersinin çeşitli boyutları ile ilgili ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların sonraki yıllar için geometri dersinin niteliğini artırılmasına katkıda bulunacağını umuyorum. Bu görüşmede söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Verdiğiniz bilgiler isim belirtmeden sadece bu araştırmada kullanılacaktır.

S.1. Geometri dersini öğretmek için neler yaparsınız?

S.2. Geometri dersinde hangi yöntem ve teknikleri kullanmayı düşünüyorsunuz? Neden?

S.3. Sizce daha etkili bir öğretmen olmak için hangi becerilerinizi daha da geliştirmeye ihtiyacınız olabilir?

S.4. Mesleğinizde daha profesyonel olmak için öğretmenliğiniz süresince neler yapıyorsunuz?

S.5. Sizi ders süresince en çok endişelendiren durumlar nelerdir?

S.6. Geometrik kavramları öğretirken ne tür etkinlikler yaparsınız? Yaparken nelere dikkat edersiniz?

**Konu Alanı ve Alan Eğitimi Bilgisi**

- Konu alanını, kavram ve becerileri anlama
- Alan bilgisini geliştirme
- Özel öğretim yöntemlerinden öğretim teknolojilerinden haberdar olma

**Öğretim Süreci**

- Materyalleri ustalıkla kullanma
- Dersi günlük yaşamla ilişkilendirme
- Öğrencileri ders süresince güdüleme
- Dersi önceki ve sonraki ders ile ilişkilendirme
- Dersi iyi planlama

**Sınıf Yönetimi**

- Dersi amaca uygun sürdürme
- Grup çalışmalardan yararlanma
- Öğrencileri etkinliklere katma
- Kesinti ve engelleri önleme

- Demokratik ortam sağlama
- Uygulama sırasında fiziksel kazaları engelleme
- Övgü ve yaptırımları uygun biçimde kullanma

### **İletişim**

- Öğrencilere açık ve anlaşılır açıklamalar yapma
- Ses tonunu etkili kullanma
- Öğrencilerin seviyesine uygun dil kullanma
- Zamanında ve etkili sorular sorma
- Öğrencilerden gelen dönütlere duyarlı olma

### **Ölçme ve Değerlendirme**

- Öğrencilere soru sorma
- Öğrencilere ödev verme
- Öğrencilere etkinlik yaptırma
- Soruları değerlendirme ve dönütleri öğrenciye bildirme
- Ödevleri değerlendirme
- Etkinlikleri değerlendirme

**Not:** Öğretmen görüşme formu hazırlanırken, Fakülte-Okul İşbirliği (Yök/Dünya Bankası, Milli Eğitim Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara:1998) kaynağından yararlanılmıştır.

**EK-8****DENEY GRUBU DERS PLANI****Dersin Adı:** Matematik**Süresi:** 40' + 40'**Düzeyi:** Dördüncü Sınıf**Hedef:** Düzgün beşgen, düzgün altıgen ve bunların ayırdığı düzlemsel bölgeler bilgisi.**Davranışlar:** 1. Düzgün beşgen ve düzgün altıgenin, düzlemde ayırdığı bölgeleri gösterip boyama.

2. Verilen bir noktanın veya noktaların, belirtilen bir bölgede olup olmadığını söyleme

3. Düzgün beşgen ve düzgün altıgenin; kenarlarını, köşelerini, açılarını söyleyip yazma.

4. Düzgün beşgen ve düzgün altıgenin, kenar ve açı özelliklerini söyleyip yazma.

5. Verilen bir geometrik şekli adlandırarak söyleyip yazma

6. Bir çokgenin kenar ve açıları arasındaki ilişkiyi söyleyip yazma.

**Yöntem ve Teknikler:** Aktif öğrenme, Buluş yoluyla öğrenme, Gösteri, Soru-Cevap**Araç ve Gereç:** Ders kitabı, cetvel, makas, gazete, gönye, iletke, Çapı 18cm kesilmiş daire.**Ders işleme etkinlikleri:**

1. Öğretmen konuya giriş yapar.
2. Etkinlik yapmak için 3-4 kişilik gruplar oluşturulur ve birlikte oturmaları sağlanır.
3. Rol dağılımları yapılır.
4. Etkinlik için işlem 1 ve işlem 2 gruplara yaptırılır.

**İşlem 1:**

- Her gruba bir gazete sayfası dağıtılarak 5 cm eninde katlanması
- Katlanmış gazeteyi sıkıştırılmadan bir düğüm atılması.
- Düğümün yavaşça çekilmesi. Tam düğüm olunca bastırılarak düzeltilmesi.
- Düğümün dışında kalan parçaların tamamen kesilmesi.
- Elde edilen şekil düzgün beşgendir.



**İşlem 2:**

- Dairenin merkezinin işaretlenmesi.
  - Çevre yayı merkezden geçecek şekilde katlanması.
  - Meydana gelen kat çizginin bitiminden başlayarak tekrar aynı şekilde kırılması.
  - Son bir kez aynı işleme devam edilmesi. Bu durumda eşkenar üçgen elde edilmiş olunur.
  - Elde edilen üçgenin simetri boyunca, katlanmış yüzey içinde Kalacak şekilde sıra ile katlanması.
  - Katların açılması ve en dış kısımların bir altıgen olduğunun görülmesi.
  - Kenarlarının ve açılarının ölçülerek eşit olduğunun görülmesi (Altun, 2002: 346).
5. Öğrencilere etkinlik yaptırdıktan sonra düzgün beşgen ve düzgün altıgen şekilleri incelerler. Öğretmen öğrencilere kenarlarını ve açılarını ölçmesini ister.
  6. Her grup özellik listesi oluşturur.
  7. Her grubun buldukları özellikler sözcü tarafından okunur ve doğru özellikler tahtaya yazılır.
  8. Düzgün beşgen ve düzgün altıgen özellikleri içeren çalışma yaprağı gruplara dağıtılır ve öğrencilerin iki düzgün şekli karşılaştırmaları sağlanır.

**EK-9****KONTROL GRUBU DERS PLANI****Dersin Adı:** Matematik**Süresi:** 40' + 40'**Düzeyi:** Dördüncü Sınıf**Hedef:** Düzgün beşgen, düzgün altıgen ve bunların ayırdığı düzlemsel bölgeler bilgisi.**Davranışlar:** 1. Düzgün beşgen ve düzgün altıgenin, düzlemde ayırdığı bölgeleri gösterip boyama.

2. Verilen bir noktanın veya noktaların, belirtilen bir bölgede olup olmadığını söyleme

3. Düzgün beşgen ve düzgün altıgenin; kenarlarını, köşelerini, açılarını söyleyip yazma.

4. Düzgün beşgen ve düzgün altıgenin, kenar ve açı özelliklerini söyleyip yazma.

5. Verilen bir geometrik şekli adlandırarak söyleyip yazma

6. Bir çokgenin kenar ve açıları arasındaki ilişkiyi söyleyip yazma.

**Yöntem ve Teknikler:** Geleneksel öğretim, anlatım, soru cevap.**Araç ve Gereç:** Ders kitabı, cetvel, gönye, iletki.**Ders işleme etkinlikleri:**

1. Öğretmen konuya giriş yapar.
2. Düzgün beşgen ve düzgün altıgen öğretmen tarafından tahtaya çizilir ve öğrencilerinde defterlerine çizmesini ister.
3. Konu öğretmen tarafından açıklanır.
4. Konu öğrenciler tarafından tekrar ettirilir.
5. Soru ve cevaplarla derse devam edilir.
6. Dersin sonunda öğretmen dersi özetler öğrencilerden de dersi özetlemelerini ister.

**Değerlendirme:**

1. Düzgün beşgen ve düzgün altıgen arasında ne gibi farklılıklar vardır?
2. Anıların bal yaptıktan sonra oluşan geometrik şekil neye benzer?

**EK-10****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 1:** Doğru, eğri, nokta bilgisi**Davranışlar:** 1. Çevredeki eşyalar ve şekiller üzerinde eğri ve doğru örnekleri gösterme

2. Kalem ucunun kağıttaki, tahtadaki izinin neye benzediğini söyleme
3. Doğrunun özelliklerini söyleme
4. Çizilmiş olarak verilen bir doğruyu adlandırarak söyleme
5. Adıyla verilen bir doğruyu çizme
6. Eğri ile doğruyu karşılaştırıp, farklı ve benzer taraflarını söyleyip yazma

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Öğrencilerden sınıftaki pencere kenarlarını, tahtanın köşesini, sınıfın duvarlarının keşiştiği yerleri ve sıraların kenarlarını incelemesi istenir. Sıranın kenarlarının her iki uçtan sınırsız uzadığını düşününüz. Oluşan çizgi bir doğru mudur? Pencere kenarı bir doğru mu? Yoksa eğri mi? Sobanın kenarı bir doğru mu, eğri mi? Soruları sorularak doğru ve eğri kavramları oluşturulur. Öğrencilerden çevrenizdeki eşyalar ve şekiller üzerinde doğru ve eğri örnekleri gösterilmesi istenir. Öğrenciler grup çalışmasında kablo, tel, ip vb. cisimler kullanarak doğru ve eğri yaparlar. Kalemin sivri ucunun beyaz kağıt üzerine deşirdiğimizde meydana gelen şekle nokta denilmesi. Tebeşirin tahtada bıraktığı iz, yağmur damlasının kuru bir zemine bıraktığı iz, çivinin tahta ve duvarlarda bıraktığı iz, toplu iğnenin kağıtta bıraktığı iz, insan vücudunda olan ben, cümle sonlarına konan sembol vb. gibi örneklerin verilmesiyle nokta kavratılır. Öğrencilerden çevrede noktaya benzer örnekler vermeleri istenir. Sınıfın kenarlarının keşiştiği köşe, yolcu durakları, kavşaklar, kum tanelerinin her biri, kristal şeker tanecikleri gibi örneklerin verdirilmesi. Öğrencilere A4 kağıdı verilir. Kağıt üzerine iki nokta konur. Bu noktalara A ve B adları verilir. Cetvel ile iki nokta birleştirilir ve her iki uçtan sınırsız uzadığı düşünülerek ok işareti konur. Bu doğru “AB doğrusu” veya sadece küçük d harfi ile “d doğrusu” olarak adlandırılır. Doğrunun sınırsız olması, doğru adlandırılırken iki noktanın adıyla veya küçük harfle adlandırılır genellemesine ulaştırılır. Nokta, doğru ve eğri ile ilgili ölçme soruları sorularak konunun pekişmesi sağlanır.




## EK-11

**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 2:** Doğru parçası ve ışın bilgisi

- Davranışlar:** 1. Çevresindeki eşyalardan doğru parçası örnekleri söyleme  
 2. Doğru parçasının ve ışının özelliklerini söyleme  
 3. Çizilmiş olarak verilen doğru parçasını ve ışını adlandırarak söyleme  
 4. Çizilmiş olarak verilen doğru parçasını ve ışını adlandırarak söyleme  
 5. Belirtilen uzunlukta, cetvel yardımıyla istenen geometrik şekli çizme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Sınıfa radyo anteni, makaraya sarılı ip ve çelik metre gibi malzemeler getirilir. Işın, başlangıç noktasından sınırlı, diğer taraftan sınırsız ve tek yönlü oklu çizgi malzemeler kullanarak fark ettirilir. Marangoz cetveli ve radyo anteninin her bir bölümünün doğru parçaları olduğu gösterilerek doğru parçası kavratılır. Öğretmen doğru, doğru parçası ve ışın içeren birer örnek vererek bunun doğru, ışın ve doğru parçası olduğunu sorar. 1. Ayşe bir caddede yürüyor. Nereden geldiği ve nereye gideceği bilinmiyor. Başlangıç ve bitiş noktası belli olmadığından bu yolculuğu doğru olarak ifade edildiği fark ettirilir. 2. Ayşe'nin evi cadde üzerindedir. Ayşe evinden çıkarak cadde boyunca yürüyor. Nereye kadar gideceği belli değildir. Ancak başlangıç yeri belli olduğundan bu yolculuğu ışın olarak ifade edildiği fark ettirilir. 3. Ayşe evinden çıkarak bakkala kadar gidiyor. Yolculuğun başlangıç ve bitiş noktası belli olduğundan bu yolculuğu doğru parçası olarak ifade edildiği fark ettirilir. Bu etkinlikten sonra öğrenci doğru, doğru parçası ve ışın kavramlarının arasındaki ilişkileri ve özellikleri kavramış olacaktır. Çevremizde bunlara benzeyen örnekler verilir (Doğru: Otoyol, tren yolu, Işın: Çelik metre, makaraya sarılmış ip, cami minaresi, radyo anteni, Doğru parçası: Marangoz metresi, pencere, tahta, sıra, kitap kenarları). Doğru, ışın ve doğru parçasının adlarının nasıl söylendiği aşağıda tablo halinde verilmiştir. Öğrencilere gönye ve cetvel kullanarak, doğru, ışın ve doğru parçaları içeren şekiller yaptırılır ve okunuşları vurgulanır.

Şekil adı	Çizgi ile gösterim	Sembolle gösterim	
Doğru		$\overleftrightarrow{AB}$	AB
Doğru parçası		$\overline{CD}$	[CD]
Işın		$\overrightarrow{EF}$	[EF]
Doğru parçası uzunluğu		CD	CD



## EK-12

**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 3:** Doğru, doğru parçası ve ışın arasındaki ilişkiyi kavrayabilme

- Davranışlar:** 1. Verilen bir doğrudan doğru parçası elde etme.
2. Verilen bir doğru parçasından yararlanarak belirtilen özelliklerde doğru ve ışın elde ederek gösterme
3. Verilen bir ışından yararlanarak, belirtilen özelliklerde doğru veya doğru parçasını elde ederek gösterme
4. Doğru, doğru parçası ve ışın arasından belirtilen ikisi arasındaki benzerlikleri farklılıkları söyleyip yazma.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Marangoz cetveli ve radyo anteninin her bir bölümünün doğru parçaları olduğu fark ettirilir. Doğru parçasının aynı zamanda doğru parçalarından oluştuğu vurgulanır. Öğrencilere kibrit çöpü kullanılarak çeşitli uzunlukta doğru parçaları yaptırılır. Doğruyu ikiye bölerek iki ışın olduğu fark ettirilir. Işını ikiye bölerek bir doğru parçası ve bir ışın olduğu fark ettirilir. Doğru, doğru parçası ve ışın şekilleri arasındaki farkların ne olduğu buldurulur. Bu etkinlikten sonra öğrenci doğru, doğru parçası ve ışın kavramlarının arasındaki ilişkileri ve özellikleri kavramış olacaktır. Arasındaki ilişkileri bir tablo halinde (çalışma yaprağı) grup çalışması yaptırılarak doldurulur.

	Doğru	Işın	Doğru Parçası
Her iki uçtan sınırlandırılmıştır.			
Her iki uçtan sınırsızdır.			
Uzunluğu ölçülebilir.			
Bir ucu sınırlı olup diğer ucu sınırlandırılmamıştır.			
Uzunlukları ölçülemez.			

Defterlere birer doğru, doğru parçası ve ışın çizdirilir. Altına adları yazdırılır.

## EK-13

## DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

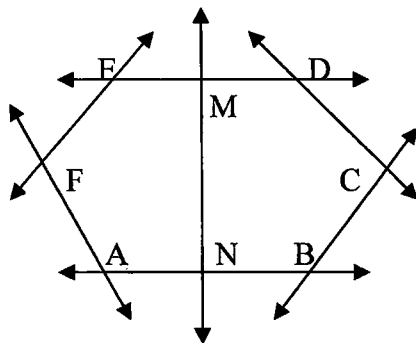
**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf

**Hedef 4:** Düzlemdeki doğrularda paralellik, kesişme ve özelliklerini kavrayabilme.

- Davranışlar:**
1. Eşyalar ve şekiller üzerinde, dik ve kesişen doğrular gösterme.
  2. Eşyalar ve şekiller üzerinde, paralel doğrular gösterme
  3. Verilen iki doğrunun kesişip kesişmediğini söyleme
  4. Çizilmiş olarak verilen doğrular arasından dik doğruları gösterme
  5. Çizilmiş olarak verilen doğrular arasından paralel doğruları gösterme.
  6. Diklik ve paralellik sembolünü yazarak gösterme.

### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Öğrenciler boş A4 kağıdı dağıtılır. Karşılıklı kenarlar üst üste gelecek şekilde katlatılır. Tekrar katlatılır. Bu katlatma üç veya beş kez yaptırılır. A4 kağıdı açtırılır. İzlerin doğruya benzediği ve birbirlerini kesmedikleri fark ettirilir. A4 kağıdı eskisi gibi katlatılır. Katlanan kağıt kendi üzerine tekrar katlanır. A4 kağıdı açıldığında son katlamadan oluşan doğrunun diğer doğrulara dik olduğu sezdirilir. A4 kağıdı köşen boyunca katlatılır. Bu doğrunun da diğer doğruları kestiği gözlemlenir. Öğretmen öğrencilerin dikkatini kitap dolabına çekerek dolaptaki doğruları göstermelerini ister. Öğretmen bu doğrulardan hangilerinin kesiştiğini sorar. Öğrencilerden kesişen doğruları göstermeleri sağlanır. Bu doğrulardan hangilerinin birbirlerine dik olduklarını sorar ve dik doğruları buldurur. Paralel doğrular, dik doğrular ve kesişen doğruların nasıl adlandırılacağı sorulur.  $\overline{AB}$  ve  $\overline{CD}$  doğruları paralel veya dik ise bu sırasıyla  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  ve  $\overline{AB} \perp \overline{CD}$  biçiminde yazılır. Burada “//” sembolünün paralelliği, “ $\perp$ ” sembolünün ise dikliği temsil ettiği olduğu vurgulanır. Bunun dışında  $\overline{AB}$  doğrusu  $\overline{CD}$  doğrusunu keser olarak adlandırılacağı kavratılır. Bu çalışmadan sonra tahtaya çeşitli doğrular çizilerek bunların hangilerinin dik hangilerinin kesişen ve hangilerinin paralel oldukları öğrencilere fark ettirilir.



Aşağıdaki çalışma yaprağı gruplara verilerek paralel, dik ve kesişen doğrular buldurulur. Sembolle yazılır.

## EK-14

## DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

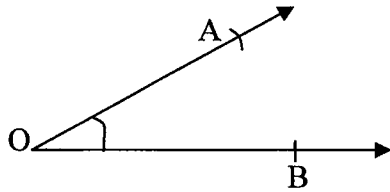
**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf

**Hedef 5:** Açı bilgisi

- Davranışlar:** 1. Çevredeki eşyalar ve şekiller üzerinde açı örnekleri gösterme.  
 2. Çeşitli düzlemsel şekiller üzerinde açığı gösterme  
 3. Açığı oluşturan elemanların adlarını söyleme  
 4. Verilen bir açığı adlandırıp okuma  
 5. Verilen bir açığı belirtilen bir şekilde adlandırıp yazma.  
 6. Verilen bir açının iç ve dış bölgesini işaretleme.  
 7. Verilen bir noktanın verilen bir açığa göre konumunu söyleyip yazma.  
 8. Açı ölçüsü biriminin derece olduğunu söyleyip sembolünü yazma.  
 9. Açı derecesinin iletke ile ölçüldüğünü söyleyip yazma.

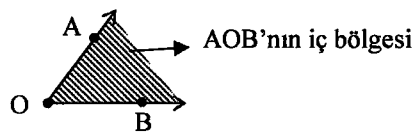
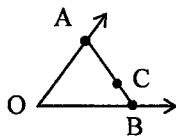
### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Açık duran bir kalemlik, akrep ve yelkovanın oluşturduğu şekiller, açık duran bir çanta, pergel, makas, kapı ve çatı üzerinde açı oluşturan yerleri incelettiler. Açık duran bir çanta, pergel, makas, kapı ve çatı üzerinde açı oluşturan yerleri incelettiler. Açık duran bir çanta, pergel, makas, kapı ve çatı üzerinde açı oluşturan yerleri incelettiler. Gönye yardımı ile başlangıç noktası ortak olan iki çizgi çizdirilir. Başlangıç noktası aynı olan iki ışının bir açı oluşturduğu sezdirilir. Gönye, prizma, cetvel ve tangram parçaları ile çeşitli açı çizdirilir.



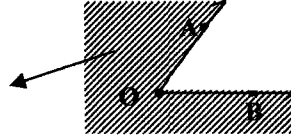
Işınlardan başlangıç noktası O, açının köşesi OA ve OB ışınları açının kenarları olduğu fark ettirilir. Açı " $\wedge$ " sembolü ile gösterilir. AOB açısı, O açısı ya da BOA açısı diye okunduğu vurgulanır.

Açının ışınları arasında kalan bölgeye açının iç bölgesi, açının ışınları dışındaki bölgeye de açının dış bölgesi olduğu fark ettirilir.





AOB'nın dış bölgesi



Derece, açı ölçü birimidir ve “°” sembolü ile gösterildiği belirtilir. Açıların ne ile ölçüldüğü sorulur ve iletki ile ölçülür cevabını aldıktan sonra iletkinin özellikleri tanıtılır. İletki ile açının nasıl ölçüleceği gösterilir. Yukarıdaki AOB açısı ölçtürülür.  $S(\hat{A}OB) = 50^\circ$  şeklinde gösterildiği ve AOB açısının ölçüsü 50 derece diye okunduğu fark ettirilir. Ölçme sorusu olarak gruplara çalışma yaprağı dağıtılır. Çalışma yaprağındaki açılar ölçülerek, ölçüleri sembol ile altına yazılır.



**EK-15****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 6:** Açı çeşitleri bilgisi

- Davranışlar:**
1. Açı çeşitlerini söyleyip yazma.
  2. Dar açının ölçüsünün 90 dereceden küçük olduğunu söyleme.
  3. Dik açısının ölçüsünün 90 derece olduğunu söyleme
  4. Geniş açının ölçüsünü 90 dereceden büyük olduğunu söyleme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Gönyeye uygun şekilde pergeli açılır. Meydana gelen açının dik açı olduğu fark ettirilir. Öğrencilerden dik açılara örnekler verilmesi istenir. Öğrencilerin verdiği örnekleri, gönye ve iletki ile ölçtürülmesi sağlanır. Dolap, pencere, sıra ve masa gibi eşyalarda ölçümün yaptırılması. Yapılan ölçümlerin sonucunun  $90^\circ$  olduğuna dikkat çekilmesi. Bu açıları oluşturan ışınları belirleyerek benzerlerinin tahtaya çizdirilmesi. Bu çizim üzerinde öğrencilerin “başlangıç noktaları aynı ve bir birine dik olan iki ışının oluşturduğu açılara dik açı denir” genellemesine ulaşmaları sağlanır. Bu açının ölçüsünün  $90^\circ$  olduğu iletki ile değişik ölçümler yaptırılarak vurgulanır. Dar ve geniş açının da dik açılara göre belirlendiğini, ölçüsü  $90^\circ$  den küçük açılara dar,  $90^\circ$  den büyük açılara geniş açı denildiğinin fark ettirilmesi. Pergeli dar ve geniş açılara göre ayarlayarak açıların gönye ile incelenmesi ve iletki ile ölçerek, ölçümün yazdırılması. Benzer örnekler belirleyerek öğrencilerin tetkik etmelerinin sağlanması. Gruplara çalışma kağıdının dağıtılması. Açılarının harflerle adlandırılmalarını ve yanlarına dar, geniş veya dik durumlarının yazdırılması. Verilen ölçülerde açı çizmelerinin sağlanması.

## EK-16

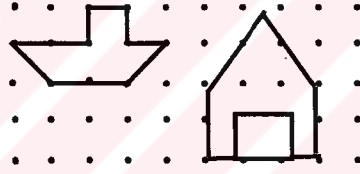
**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 7:** Açı çeşitlerinden; dik, dar ve geniş açıyı kavrayabilme

- Davranışlar:**
1. Verilen bir açının ne tür bir açı olduğunu söyleyip yazma.
  2. Belirtilen türdeki bir açıyı verilenler arasından seçip işaretleme.
  3. Çizilmiş olarak verilen; dik, dar ve geniş açıyı iletke ile ölçerek, ölçüm sonucunu sembolle yazma.
  4. Adı ile verilen ve türü belirtilen bir açı çizme.

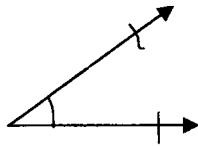
**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Açı çeşitleri bilgisindeki yapılan etkinlikler hatırlattırılır. Gruplara çalışma yaprakları yapmaları istenir.

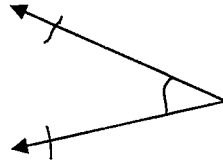
Aşağıdaki açıları gönye ile tetkik ederek dar, geniş ve dik açı olanları belirleyiniz.



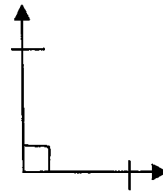
Aşağıdaki açıları ölçerek dar, geniş ve dik açı olduklarını tespit ediniz ve isimlendirerek adlarını yazınız.



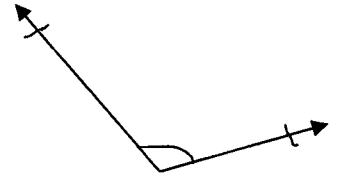
.....açısı  
.....açıdır.



.....açısı  
.....açıdır.



.....açısı  
.....açıdır.



.....açısı  
.....açıdır.

Aşağıda isimleri ve çeşitleri verilen açıları altına çiziniz.

ABC açısı dar açıdır.

PRS açısı dik açıdır.

KLM açısı geniş açıdır

## EK-17

## DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

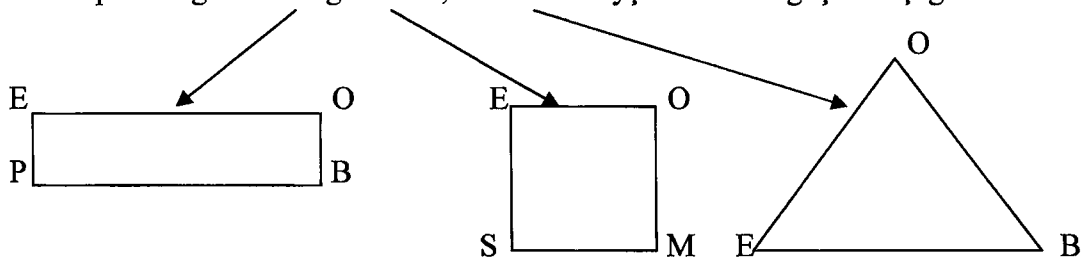
**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf

**Hedef 8:** Kare, dikdörtgen ve üçgenin özelliklerini kavrayabilme

- Davranışlar:**
1. Karenin, dikdörtgenin ve üçgen ile bunların belirlediği bölgeler arasındaki farkı söyleme.
  2. Karenin ve dikdörtgenin kenar ve açı özelliklerini söyleyip yazma.
  3. Karenin ve dikdörtgeni köşelerini söyleyip yazma.
  4. Verilen bir üçgenin adlandırma veya adlandırılmış bir üçgeni adı ile okuma.
  5. Verilen bir üçgenin köşelerini ve kenarlarını adıyla söyleyip yazma.
  6. Verilen bir üçgenin iç açılarını gösterme
  7. Verilen bir üçgenin iç açılarını sembolle gösterme
  8. Verilen bir üçgenin iç açılarının ölçülerini bulup yazma.
  9. Bir üçgenin iç açılar toplamının kaç derece olduğunu söyleme.

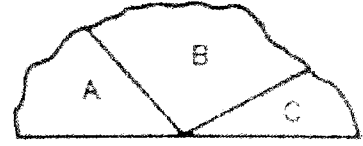
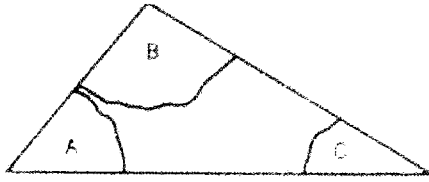
### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Ali bir sabah kalkar. Kahvaltısını yapar. Saat 9 da okuluna gider. Saat 3 de okuldan çıkar. Okulun karşısındaki bakkala uğrar. Daha sonra gezmek için evin karşısındaki parka uğrar. Bir süre oynadıktan sonra akşam olmadan eve gelir. Ali'nin izlediği yol Ev, Okul, Bakkal, Park olarak söylendiği gibi baş harfler kullanılarak EOBP olarak da söylenebilir. Erkek arkadaşı Ahmet de evden okula, okuldan markete, marketten sinemaya, sinemadan eve gelir. Kız arkadaşı Ayşe de benzer yolu izler fakat eve gelirken parka uğramadan gelir. Ali, Ahmet ve Ayşe'nin izlediği şekil aşağıdadır.



Yukarıdaki şekiller öğrenciler tarafından incelenir. Grup halinde özellikleri belirlenir. Köşe sayısı, kenar sayısı, açı sayısı ve özellikleri kaç tane olduğu buldurulur. Daha sonra gruplara A4 kağıdı dağıtılır. Açılırları ve kenarları ölçtürülür. Özellikleri grup halinde sıralanarak tahtaya yazılır. Daha sonra gruplara A4 kağıdından yapılmış kare dağıtılır ve özellikleri incelenir. Gruplara A4 kağıdından

yapılmış dar, geniş ve dik açılı üçgenler dağıtılır ve gerekli ölçümler yaptırılarak üçgenin özellikleri fark ettirilir. Üçgenin iç açılarının nasıl gösterildiği belirtilir. Sembolle gösterimleri vurgulanır. Gruplara A4 kağıdı verilir. Kağıda büyük bir çeşitkenar üçgen çizdirilir. İç açıları A, B, C olarak belirtilir. Üçgenin iç açıları aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi yırtılması ve birbirleriyle yan yana getirilerek yapıştırılıp üçü birlikte bir düz açı oluşturduğu ve üçgenin iç açıları toplamı 180 derece olduğu buldurulur.



Bir kenar uzunluğu 3 cm olan bir kare çizdirilir.

Kısa kenarının uzunluğu 3 cm, uzun kenarının uzunluğu 4 cm olan bir dikdörtgen çizdirilir.

Dik kenar uzunlukları 3 cm ve 4 cm olan bir dik üçgen, 3, 3, 4 cm olan dar açılı üçgen ve 2, 3, 4 cm olan geniş açılı üçgen çizdirilir.

## EK-18

**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 9:** Çember ve daire bilgisi.

- Davranışlar:**
1. Çember ve çemberin belirlediği bölgeler arasındaki farkı söyleme.
  2. Verilen bir çemberin merkezini, yarıçapını ve çapını gösterme.
  3. Verilen bir çember üzerinde, değişik yarıçaplar gösterme
  4. Çap ile yarıçap arasındaki ilişkiyi sembolle yazma
  5. Verilen bir çemberin belirlediği bölgeyi gösterme
  6. Çember ile daire arasındaki ilişkiyi söyleme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Gruplara A4, raptiye ve belirli bir uzunlukta ip dağıtılır. Öğrenciler tarafından ipin bir ucu raptiyeye diğer ucu kalemlerinin ucuna bağlanır. Raptiye A4 kağıdının ortasına batırılır ve ip gergin olacak şekilde raptiye etrafında bir tam dönme yaptırılarak bir çember çizdirilir. Raptiyenin izi merkez ve raptiye ile kalem ucu arasındaki iplik boyunun da yarıçap olduğu fark ettirilir. Pergel ile değişik yarıçaplara sahip çember çizdirilerek, merkezinin nokta, çap ve yarıçapının doğru parçası, merkezin M veya O, yarıçapın r ve çapın R ( $2xr$ ) olduğu vurgulanır. Çember ile iç bölgesinin birleşimine daire denir. Çevrede çember ve daire ile ilgili örnekler verme. Son olarak gruplara aşağıdaki çalışma yaprağı verilerek yaptırılır.

1. Düzlem üzerinde sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktalar kümesinin oluşturduğu kapalı şekle.....denir.
2. Çember ile iç bölgesinin birleşimine ..... denir.
3. Madeni para, yuvarlak masa, konserve kutusunun kapağı kavanoz kapağı birer .....dir.
4. Bilezik, yüzük, küpe, basketbol potası, gevrek, bisiklet tekerleği birer .....dir.
5. Merkezle çember üzerindeki noktayı birleştiren doğru parçasına ..... denir.
6. Çap uzunluğu yarıçap uzunluğunun ..... dır.
7. Aşağıda çap uzunlukları verilen çemberlerin yarıçaplarının uzunluğunu bulunuz.  
a) Çap = R= 16cm    b) Çap = R = 12cm    c) Çap = R= 15cm    Çap = R = 22cm  
Yarıçap = r =.....    Yarıçap = r =.....    Yarıçap = r =.....    Yarıçap = r =.....
8. Aşağıda yarıçap ve çap uzunluğu verilen çemberin çevresini bulunuz. ( $\pi = 3$ )  
a) Yarıçap= r = 4cm    b) Yarıçap= r = 5cm    c) Çap= R = 6cm    d) Çap = R = 8cm  
Ç =.....    Ç = .....    Ç = .....    Ç = .....
9. Çemberin dikdörtgenden farklı taraflarını söyleyiniz.
10. Tekerleğinin çevresi 3 m olan kamyon, 180 m gittiğinde tekerleği kaç defa dönmüştür?

### EK-19

## DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf

**Hedef 10:** Karenin, dikdörtgenin, üçgenin ve çemberin çevrelerinin uzunluklarını hesaplayabilme.

- Davranışlar:**
1. Verilen geometrik şeklin kenar özelliklerinden yararlanarak çevresini hesaplama.
  2. Çevresinin uzunluğu verilen karenin bir kenarının uzunluğunu hesaplayıp yazma.
  3. Çevresi ve bir kenarının uzunluğu verilen dikdörtgenin, diğer kenarının uzunluğunu hesaplayıp yazma.
  4. Kenar uzunlukları verilen bir çokgenin çevresinin uzunluğunu tahmin etme.
  5. Verilen bir çemberin uzunluğunun Pi sayısını kullanmadan çeşitli ölçme yolları ile bulup sonucu yazma.

### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Öğrencilere karelerden oluşmuş harflerin çevresi kırmızı kalemle çizdirilerek çevre kavramı oluşturulur. Öğretmen öğrencilerden elindeki kareli kağıtlardan çeşitli boyutlarda kare ve dikdörtgenler kesmelerini ister. Önce kareleri ayırır. Bu karelerin kenarları teker teker ölçülür. Her bir kenarın uzunluklarının aynı olduğuna dikkat edilerek karelerin çevrelerinin, kenar uzunluklarının toplamı ile bulunduğu kavratılır. Karenin bir birine eşit dört kenarının bulunduğu bilgisinden yararlandırılarak karenin çevresinin bir kenar uzunluğunun 4 ile çarpımından bulunduğu genellemesine vardırılır. Aynı şekilde dikdörtgenlerde karşılıklı iki kenarının bir birine eşit olduğuna dikkat çekilerek bitişik iki kenarın uzunluklarının toplamının iki katı dikdörtgenin çevresini verdiği genellemesine ulaşılır. Öğretmen öğrencilere çeşitli üçgen şekilleri dağıtarak öğrencilerden kenarlarını ölçmesini ister. Üçgenin çevresi üç kenarının toplamı ile bulunduğu sonucuna varılır. Karenin, dikdörtgenin, üçgenin çevreleri ile ilgili alıştırmalar öğrencilere verilir ve çözümleri yaptırılır. İplik yardımıyla madeni para, bilezik, oyun çemberi çevresinin kaç cm olduğu belirlenir.

## EK-20

### DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf

**Hedef 11:** Düzgün beşgenin ve düzgün altıgenin çevrelerinin uzunluğunu hesaplayabilme.

- Davranışlar:**
1. Verilen bir düzgün beşgenin ve düzgün altıgenin kenarlarını ölçerek çevrelerinin uzunluğunu hesaplayıp sonucu yazma.
  2. Verilen bir düzgün beşgenin ve düzgün altıgenin kenar özelliklerinden yararlanarak çevrelerinin uzunluklarını hesaplayıp sonucu yazma.
  3. Düzgün beşgenin ve düzgün altıgenin çevrelerinin uzunluğunu hesaplamaya yarayan kuralı söyleyip yazma.

#### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Geometri tahtası ve tangram parçaları çeşitli çokgen modelleri yaptırılır. **Düzgün beşgen yaptırılması:** Her gruba bir gazete sayfası dağıtılarak 5 cm eninde katlanması istenir. Katlanmış gazeteyi sıkıştırılmadan bir düğüm atılması sağlanır. Düğümün yavaşça çekilmesi ve tam düğüm olunca bastırılarak düzeltilmesi istenir. Düğümün dışında kalan parçaların tamamen makasla kestirilir. Elde edilen şekil düzgün beşgendir. Şeklin çevre uzunlukları ölçtürülür ve düzgün beşgenin çevresinin bir kenarının 5 katı genellemesine ulaşması sağlanır. **Düzgün altıgenin yapılması:** Gruplara daire verilir. Dairenin merkezinin işaretlenir. Çevre yayı merkezden geçecek şekilde katlattırılır. Meydana gelen kat çizginin bitiminden başlayarak tekrar aynı şekilde kırılması sağlanır. Son bir kez aynı işleme devam edilir. Bu durumda eşkenar üçgen elde edilmiş olunur. Elde edilen üçgenin simetri eksenleri boyunca, katlanmış yüzey içerde kalacak şekilde sıra ile katlanarak kat çizgileri oluşturulur. Katların açılması ve en dış kısımların bir altıgen olduğunun görülmesi fark ettirilir. Kenarlarının ve açılarının ölçülerek eşit olduğunun görülmesi sağlanır. Şeklin çevre uzunluklarının birbirine eşit olması ve düzgün altıgenin çevresinin bir kenarının 6 katı genellemesine ulaşması sağlanır. Gruplara düzgün beşgen ve düzgün altıgen ile ilgili çalışma yaprağı dağıtılır ve yaptırılır.



## EK-21

### DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

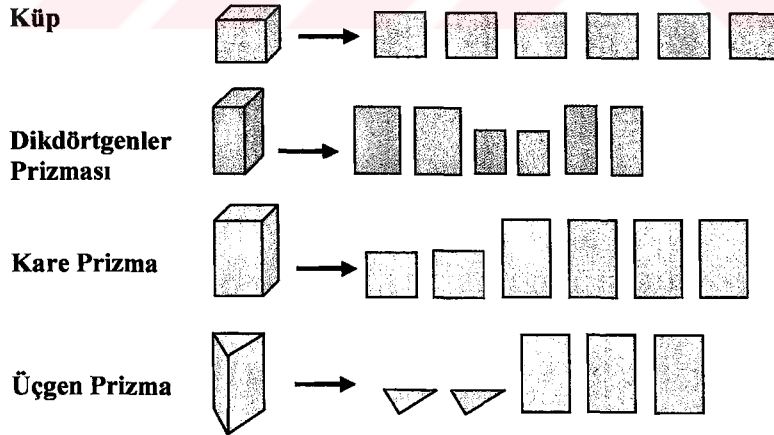
**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf

**Hedef 12:** Küpün, dikdörtgenler prizmasının, kare prizmanın ve üçgen prizmanın özelliklerini kavrayabilme

- Davranışlar:**
1. Çevredeki varlıklar arasından belirtilen prizmaya benzeyenleri söyleyip gösterme.
  2. Belirtilen prizmanın; köşelerini, ayrıtlarını ve yüzlerini gösterme.
  3. Belirtilen prizmanın, ayrıt ve yüz özelliklerini söyleyip yazma.
  4. Belirtilen prizmayı adlandırma.
  5. Belirtilen prizmanın boyutlarının adlarını söyleyip gösterme
  6. Verilen iki prizmanın ayrıt ve yüz özelliklerini karşılaştırıp, benzer ve farklı taraflarını söyleyip yazma.

#### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Prizmaların genel özellikleri (tabanlarına göre adlandırılır, prizmalarda iki yüzeyin kesişmesine ayrıt denir, prizmalarda üç ayrıtın kesişim noktasına köşe denir, bir köşede birleşen üç ayrıta boyut (en, boy, yükseklik) denir.) modeller kullanılarak fark ettirilir. Gruplar, ellerinde bulunan prizma modellerini kullanarak cisimlerin yüzlerini kâğıt üzerine çizer. Çizilen her yüz, karışmaması için işaretletilir.



Yüz (yüzey), köşe, ayrıt kavramları hatırlatılır.

Geometrik cisimlerden küp; üçgen, kare ve dikdörtgenler prizması modelleri kullanılır. Market raflarındaki ambalaj kutularının biçimlerinin geometrik cisimlere benzemesinin ve bazılarının daha çok tercih edilmesinin nedenleri irdelenir.

**EK-22****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Dördüncü Sınıf**Hedef 13:** Geometrik cisimleri ve şekilleri çizebilme

- Davranışlar:**
1. Çevredeki eşyaların yüzeylerinden yararlanarak; kare, dikdörtgen, üçgen ve çember çizme.
  2. Matematik defterinin karelerinden veya milimetrik kağıt üzerindeki karelerden yararlanarak geometrik cisim ve şekil çizme
  3. Öğretim araçların kullanarak; kare dikdörtgen, üçgen ve çember çizme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Küpten yararlanılarak kare, kibrit kutusundan yararlanılarak dikdörtgen, gönye kullanılarak üçgen, madeni para kullanılarak çember çizilir.

Kareli defterden veya noktalı kağıttan yararlanarak geometrik şekiller çizdirilme sağlanır.

1. Kare çizimi
2. Dikdörtgen çizimi
3. Küp çizimi
4. Dikdörtgenler prizması çizimi

Gönye ile kare ve dikdörtgen, pergel ile uzunlukları belli olan üçgen, yarıçapı veya çapı belli olan çemberin çizimleri yaptırılır.

1. Kare çizimi
2. Dikdörtgen çizimi
3. Üçgen çizimi
4. Çember çizimi

### EK-23

## DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf

**Hedef 1:** Üçgen çeşitleri bilgisi

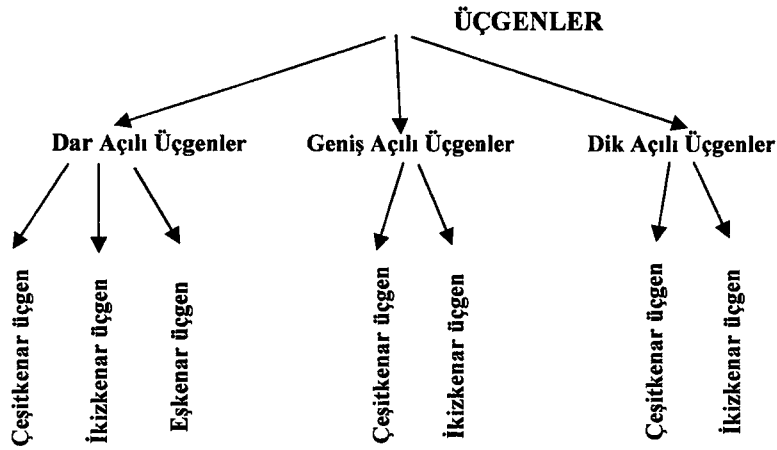
- Davranışlar:**
1. Açılarına göre üçgen çeşitlerinin adlarını söyleyip yazma.
  2. Dar, dik ve geniş açılı üçgenlerin açı özelliklerini söyleyip yazma.
  3. Kenarlarına göre üçgen çeşitlerinin adlarını söyleyip yazma.
  4. Eşkenar, ikizkenar ve çeşitkenar üçgenlerinin kenar özelliklerini söyleyip yazma.
  5. Eşkenar, ikizkenar ve çeşitkenar üçgenlerin açı özelliklerini söyleyip yazma.
  6. Verilen bir dik üçgenin, dik kenarlarını ve hipotenüsünü gösterme.
  7. Verilen bir dik üçgenin, dik kenarlarını ve hipotenüsünü adlandırarak söyleyip yazma.
  8. Bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğu ile dik kenarlarının uzunluklarını karşılaştırıp sonucu söyleyip yazma.
  9. Verilen bir üçgenin, tabanı ve yüksekliğini gösterme.

**Hedef 2:** Üçgen çeşitlerini kavrayabilme.

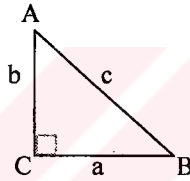
- Davranışlar:**
1. Verilen üçgenler arasından, belirtilen kenar özelliğinde olan üçgeni seçip işaretleme.
  2. Verilen üçgenler arasından, belirtilen açı özelliğinde olan üçgeni seçip işaretleme.

### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Ali'nin babasının güzel bir yazlığı vardı. Yaz yaklaştığından Ali'nin babası yazlık evini onarmaya karar verdi. Bir hafta sonu yazlığa giderler. Babası bir usta bulur ve usta, evin çeşitli üçgen çizgilerden oluşan duvarlarını farklı boya kullanarak boyamaya başlar. Ali'nin farklı büyüklükte ve renkte üçgenler dikkatini çeker. Gelin bu üçgenleri sınıflandıralım. Gruplara birbirinden farklı 7 üçgen dağıtılır. Bunların özellikleri, ortak yönleri ölçme yaptırılarak ortaya çıkartılır. Aşağıda verilen şema hazırlanmaya çalışılır.

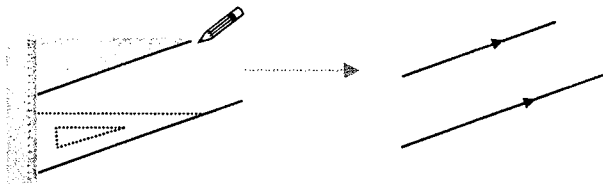


Öğrenciler dik açılı üçgenleri tekrar incelerler. Kenar uzunluklarının ve köşelerin isimlendirilmesi aşağıdaki gibi yapıldığı sezdirilir.



Dik üçgenin, taban, dik kenarlar ve hipotenüsten oluştuğu vurgulanır. Hipotenüs, dik kenarlardan büyük olduğu fark ettirilir.

Üçgenin yardımcı elemanlarından biri olan yükseklikten söz edilir. Üçgenlerin tabanlarına veya kenarlarına ait yüksekliklerin gönye ve cetvel yardımıyla nasıl çizdirildiği gösterilir. Gruplara çalışma yaprağı dağıtılarak üçgenlerin tabanına ve kenarına ait yükseklikler çizdirilir.



Çizilmiş olarak verilen üçgenlerin kenar uzunlukları ölçtürülür. Ölçme sonuçlarına göre üçgenler ikizkenar, eşkenar ve çeşitkenar üçgen olarak isimlendirilir.

**EK-24****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf**Hedef 3:** Üçgen çeşitlerini çizebilme.**Davranışlar:** 1. Belirtilen kenar özelliğinde bir üçgen çizme.

2. Belirtilen açı özelliğinde bir üçgen çizme.

3. Bir üçgende, verilen bir kenara ait yüksekliği çizme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Uygun üç kenarının uzunluğu verilen üçgenler pergeli ve cetvelle nasıl çizildiği adım adım ifade edilir. 1. Üçgenin a kenarının uzunluğu cetvelle çizilir. 2. Pergel b kenarının uzunluğu kadar açılır. Pergel a kenarının bir ucuna konur ve bir yay çizilir. 3. Pergel c kenarının uzunluğu kadar açılır. Pergel a kenarının diğer ucuna konur ve bir yay çizilir. 4. Yayın kesim noktası üçgenin üçüncü köşe noktasıdır. Cetvelle birleştirilir. Kenarları a, b, c, olan bir üçgen elde edilmiş olur. Öğrencilere kenar uzunlukları verilen çeşitkenar, eşkenar ve ikizkenar üçgen çizimleri yaptırılır. Açıları verilen bir üçgenin cetvel ve gönye ile nasıl çizileceği vurgulanır. Çizilen üçgenlerin kenarlarına ait yüksekliklerinin çizimi daha önceden yapıldığından tekrar çizdirilerek pekiştirilir.

### EK-25

## DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf

**Hedef 4:** Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk bilgisi.

**Davranışlar:** 1. Verilen bir dörtgenin düzlemde ayırdığı bölgeleri gösterme.

2. Verilen bir noktanın veya noktaların dörtgenin belirtilen bölgesinde olup olmadığını söyleyip yazma.

3. Verilen bir dörtgenin köşelerini, kenarlarını ve açılarını gösterme.

4. Verilen bir dörtgeni adıyla söyleyip yazma

5. Verilen bir dörtgenin kenar özelliklerini söyleyip yazma.

6. Verilen bir dörtgenin açı özelliklerini söyleyip yazma.

7. Verilen bir paralelkenarın tabanını ve yüksekliğini gösterme

### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Öğretmen, Ali'yi bir gün tahtaya kaldırır. Aynı doğruda olmayan 3 noktayı birleştirmesini söyler. Ali, öğretmenin dediğini hemen yapar ve “Bu bir üçgendir öğretmenim.” der. Öğretmeni daha sonra: “Ali şimdi de 4 tane belirle ve birleştir.” der. Ali bunu da yaptı ve karşısında 4 kenarlı bir şekil çıktı. Ali hayretle sorar. “Yoksa öğretmenim bu da dörtgen mi?” Bu senaryodan sonra gruplara kağıttan yapılmış kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk modelleri dağıtılır. Gruplar dağıtılan modelleri inceler ve gerekli özellikler ortaya çıkartılır. Çevremizde, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk modellerine örnekler verdirilir. Trafik levhaları, baklava dilimi, bazı reklâm tabelaları, bina çatıları vb. örnekler fark ettirilir. Gruplara, çeşitli boyutlarda kibrit çöpü veya tangram parçaları kullanılarak paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk şekilleri yaptırılır. Birbirine çakılı kare ve dikdörtgen şeklindeki çıtaları köşegen boyunca çekilmesi veya bastırılması ile paralelkenar ve eşkenar dörtgen olduğu fark ettirilir. Şekillerin adlandırılmasında üçgen, kare ve dikdörtgenlerin adlandırılmasına benzer olduğu vurgulanır. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun yüksekliklerinin aynı olduğu aşağıdaki gibi gösterilir.

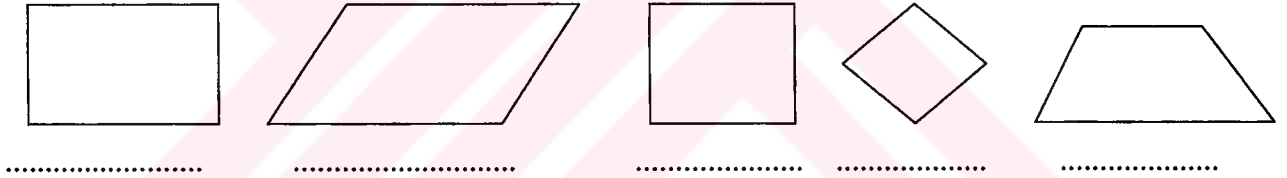


Gruplara aşağıdaki çalışma yaprağı dağıtılarak yaptırılır.

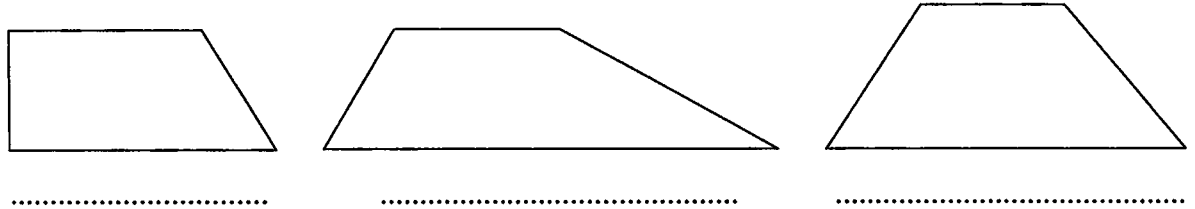
- 1 Karşılıklı kenarları paralel ve eşit olan dörtgene ..... denir.
2. Bütün kenarlarının uzunlukları eşit olan dörtgene ..... denir.
3. Karşılıklı iki kenarı paralel olan dörtgene .....denir.
- 4.

		Paralelkenar	Eşkenar Dörtgen	Yamuk
1.	Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.			
2.	Karşılıklı açıları birbirine eşittir.			
3.	Bir kenara bitişik açıların toplamı $180^\circ$ dir.			
4.	Köşegenler birbirini ortalar.			
5.	Bir köşegen şekilsel bölgeyi 2 eşit üçgensel bölgeye ayırır.			
6.	İç açıları ölçüleri toplamı $360^\circ$ dir.			
7.	Karşılıklı kenarlar paraleldir.			
8.	Bütün kenarları eşittir.			
9.	Köşegenler birbirine diktir.			
10.	Yalnız iki kenarı paraleldir.			

5. Aşağıdaki şekillerin adlarını altlarına yazınız.



6. Aşağıdaki şekillerin adlarını altlarına yazınız.



7. Paralelkenar ile eşkenar dörtgeni karşılaştırınız. Aynı ve farklı yönlerini söyleyiniz.

## EK-26

**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf

**Hedef 5:** Çokgenleri sınıflama bilgisi.

**Davranışlar:** 1. Çokgenin tanımını söyleyip yazma.

2. Verilen bir çokgeni adlandırarak söyleme.

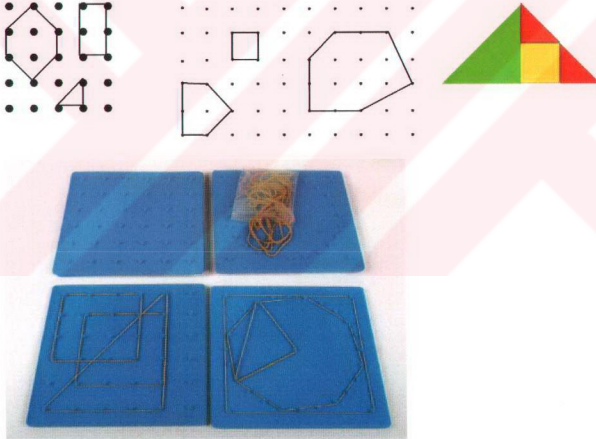
3. Düzgün çokgenin tanımını söyleyip yazma.

4. Çokgen ile düzgün çokgen arasındaki farkı söyleyip yazma.

5. Verilen çokgenleri, kenar sayısına göre adlandırıp yazma.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Geometrik şekillerden kenar ve köşe özelliklerine sahip olan geometrik şekiller aşağıda verilen tangram parçaları, noktalı kağıt ve 1 cm aralıklarla çakılı olan çivili tahta (geometri tahtası) üzerinde lastikler kullanarak öğrencilere pratik yaptırılır.



Yapılan şekiller kenar veya köşe sayısına göre üçgen, dörtgen, beşgen, altıgen olarak adlandırıldığı fark ettirilir. Bir çokgen için en az üç kenar ve üç köşe olması gerektiği vurgulanır. Yaptırılan düzgün ve düzgün olmayan çokgenlerin arasında ne fark oldukları ve özelliklerin neler olduğu belirtilir.



## EK-27

### DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf

**Hedef 6:** Üçgenin, karenin, dikdörtgenin, eşkenar dörtgenin, paralelkenarın, yamuğun, düzgün beşgen ve düzgün altıgenin çevresini hesaplayabilme

**Davranışlar:** 1. Verilen geometrik şekillerin çevresini, kenar uzunluklarını toplayarak hesaplayıp yazma.

2. Kenar uzunluğu verilen geometrik şeklin çevresini, kenar özelliklerinden yararlanarak hesaplayıp yazma.

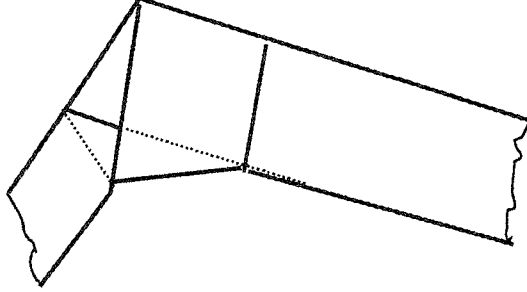
3. Çevre uzunluğu verilen bir geometrik şeklin, bir kenarının uzunluğunu hesaplayıp yazma.

#### Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri

Öğrencilere karelerden oluşmuş harflerin çevresi kırmızı kalemle çizdirilerek çevre kavramı oluşturulur. Öğretmen öğrencilerden elindeki kareli kağıtlardan çeşitli boyutlarda kare, dikdörtgenler, eşkenar dörtgenin, paralelkenarın, yamuk kesmelerini ister. Önce kareleri ayırır. Bu karelerin kenarları teker teker ölçülür. Her bir kenarın uzunluklarının aynı olduğuna dikkat edilerek karelerin çevrelerinin kenar uzunluklarının toplamı ile bulunduğu kavratılır. Karenin bir birine eşit dört kenarının bulunduğu bilgisinden yararlandırılarak karenin çevresinin bir kenar uzunluğunun 4 ile çarpımından bulunduğu genellemesine vardırıılır. Aynı şekilde dikdörtgenlerde karşılıklı iki kenarının bir birine eşit olduğuna dikkat çekilerek bitişik iki kenarın uzunluklarının toplamının iki katı dikdörtgensel bölgenin çevresini verdiği genellemesine ulaşılır. Eşkenar dörtgenin, paralelkenarın, yamuğun çevreleri aynı şekilde buldurulur. Öğretmen öğrencilere çeşitli üçgen şekilleri dağıtarak öğrencilerden kenarlarını ölçmesini ister. Üçgenin çevresi üç kenarının toplamı ile bulunduğu sonucuna varılır. Karenin, dikdörtgenin, dörtgenin, paralelkenarın, yamuk, üçgenin çevreleri ile ilgili alıştırmalar öğrencilere verilir ve çözümleri yaptırılır.

**Düzdün beşgen yaptırılması:** Her gruba bir gazete sayfası dağıtılarak 5 cm eninde katlanması istenir. Katlanmış gazeteyi sıkıştırılmadan bir düğüm atılması sağlanır. Düğümün yavaşça çekilmesi ve tam düğüm olunca bastırılarak düzeltilmesi istenir. Düğümün dışında kalan parçaların tamamen makasla kestirilir. Elde edilen şekil

düzgün beşgendir. Şeklin çevre uzunlukları ölçtürülür ve düzgün beşgenin çevresinin bir kenarının 5 katı genellemesine ulaşması sağlanır.



**Düzgün altıgenin yapılması:** Gruplara daire verilir. Dairenin merkezinin işaretlenir. Çevre yayı merkezden geçecek şekilde katlattırılır. Meydana gelen kat çizginin bitiminden başlayarak tekrar aynı şekilde kırılması sağlanır. Son bir kez aynı işleme devam edilir. Bu durumda eşkenar üçgen elde edilmiş olunur. Elde edilen üçgenin simetri boyunca, katlanmış yüzey içerde kalacak şekilde sıra ile katlanması yaptırılır. Katların açılması ve en dış kısımların bir altıgen olduğunun görülmesi fark ettirilir. Kenarlarının ve açılarının ölçülerek eşit olduğunun görülmesi sağlanır. Şeklin çevre uzunluklarının birbirine eşit olması ve düzgün altıgenin çevresinin bir kenarının 6 katı genellemesine ulaşması sağlanır. Gruplara düzgün beşgen ve düzgün altıgen ile ilgili çalışma yaprağı dağıtılır ve yaptırılır.

İplik yardımıyla madeni para, bilezik, oyun çemberi çevresinin kaç cm olduğu belirlenir. Dairenin alanını işlerken Pi sayısı verilecektir. Çemberin çevresi, Pi sayısı verildikten sonra  $2\pi r$  veya  $\pi R$  olduğu tekrar vurgulanır.

**EK-29****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf**Hedef 7:** Karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın ve üçgenin ayırdığı düzlemsel bölgenin alanını hesaplayabilme**Davranışlar:** 1. Verilen bir karenin, dikdörtgenin ve paralelkenarın alanını birimkarelere ayırıp gösterme.

2. Birimkarelere ayrılmış bir karenin, dikdörtgenin ve paralelkenarın alanını bulup yazma.

3. Verilen karenin alanını, kenarlarının uzunlukları yardımıyla hesaplayıp sonucu yazma.

4. Verilen dikdörtgenin alanını, kenarlarının uzunlukları yardımıyla hesaplayıp sonucu yazma.

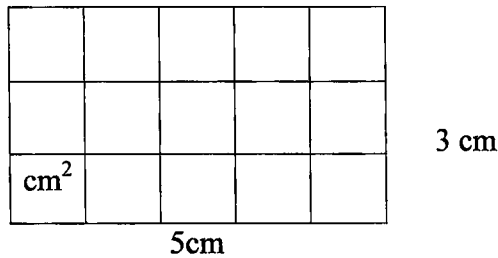
5. Dik kenar uzunlukları verilen bir dik üçgenin alanını hesaplayıp yazma.

6. Tabanı ve yüksekliği verilen üçgenin alanını hesaplayıp yazma.

7. Taban uzunluğu ve o tabana ait yüksekliğin uzunluğu verilen bir paralelkenarın alanını hesaplayıp yazma.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Bir kenarlarının uzunlukları 3 ve 5 metre olan dikdörtgen biçimindeki bir oda fayans ile kaplanacaktır. Kaç metre kare fayans gereklidir?



Şekildeki gibi 3 cm ve 5 cm boyutlarında bir dikdörtgen çizilerek odanın modelinin oluşturulması. Bu dikdörtgenin oluşturduğu dikdörtgensel bölgenin alanının hesaplanması.

1. Önce dikdörtgensel bölge ile ilgili kavramın hatırlanılmasını sağlayacak sorular sorulması ve hatırlamanın sağlanması.

2. Daha sonra bu alanın nasıl hesaplanacağını sorulması. Bu soruya cevap muhtemelen gelmeyecektir, çünkü öğrenciler böyle bir soruya ilk defa karşılaşıyorlar.

3. Aşağıdaki etkinliklerin yapılması:

a. Bu dikdörtgenin kenarlarının cm'lere bölünmesinin istenmesi.

b. Dikdörtgensel bölgede hangi alanlar oluştuğunun sorulması ( $\text{cm}^2$  ler oluştu)

c. Dikdörtgensel bölgenin alanıyla  $\text{cm}^2$ 'in oluşturduğu alan arasındaki ilişkinin sorulması

d. Dikdörtgensel bölgedeki  $\text{cm}^2$ 'lerin sayısının nasıl bulunabileceğinin sorulması; muhtemel yöntemlerin tartışılması.

(1) Tek tek sayılarak bulunması.

(2) Daha kolay bir yolun olup olmadığının sorulması, cevapların sistematik bir yola doğru yönlendirilmesi. (Bir sıradaki  $\text{cm}^2$ 'lerin sayısı.)

(3) Bu sıralardan dikdörtgensel bölgede kaç tane olduğunun sorulması.

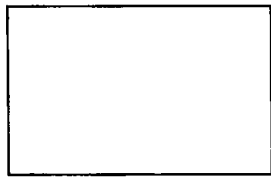
(4) Bir sıradaki  $\text{cm}^2$ 'lerin sayısının sıraların sayısıyla çarpılarak bulunup bulunamayacağını tartışılması ve "Dikdörtgensel bölgenin hesaplamak için eni ile boyunun uzunluklarını çarpalım." sonucuna ulaşılması.

(5) Çeşitli dikdörtgenler verilip bunlara ait Dikdörtgensel bölgelerin alanların hesaplanması

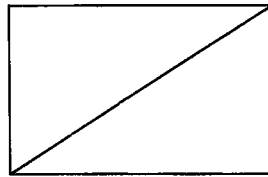
(6) Dikdörtgensel bölgenin alanını hesaplamayı gerektiren problem çözme çalışmaları yapılması

Dikdörtgensel bölgenin alanını kavradıktan sonra dikdörtgensel bölgenin alanını kullanarak aşağıdaki etkinlikler yaptırılır.

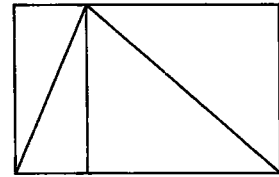
Dikdörtgensel bölgenin alanının yarısını kullanarak dik üçgen, çeşitkenar üçgen yaptırılır.



Dikdörtgen



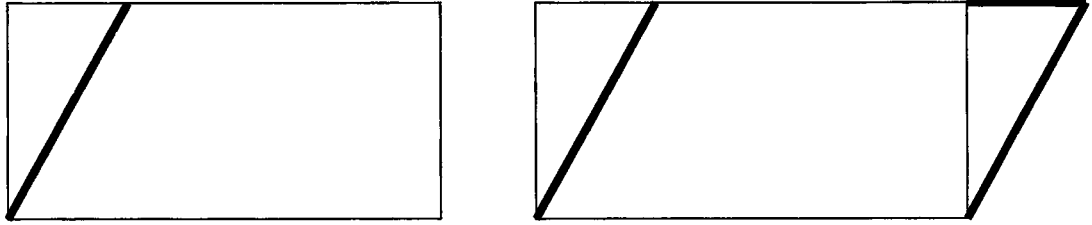
Dik açılı üçgen  
(Dikdörtgenin yarısı)



Çeşitkenar üçgen  
(Dikdörtgenin yarısı)

Bu etkinlikle, üçgensel bölgenin (Taban Uzunluğu x Yükseklik)/2 olduğu keşfettirilir.

Dikdörtgenin bir kenarından dik üçgen kesip, diğer kenarına yapıştırılarak paralelkenar elde edilmesi.



Dikdörtgenel bölgenin alanının korunarak paralelkenar elde edildiği fark ettirilir. Bunun sonucu olarak dikdörtgenel bölge ile paralelkenarın alanının aynı olduğu ve paralelkenarın alanının (Taban Uzunluğu x Yükseklik) olduğu keşfettirilir. Bunlarla ilgili alıştırmalar yaptırılarak konu pekiştirilir.

**EK-30****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf**Hedef 8:** Dairenin çevresini ve alanını hesaplayabilme**Davranışlar:** 1. Dairenin çevresinin, kendisini çevreleyen çemberin uzunluğu olduğunu söyleme.

2. Çemberin uzunluğu ile çapı arasındaki ilişkiyi söyleyip sembolle yazma.

3. Pi sayısının yaklaşık olarak değerini söyleyip yazma.

4. Dairenin çevresinin, çap uzunluğu ile Pi sayısının veya Pi sayısı ile yarıçap uzunluğunun iki katının çarpımı olduğunu söyleyip yazma.

5. Yarıçapı veya çapı verilen çemberin uzunluğunu hesaplayıp yazma.

6. Uzunluğu verilen çemberin çapını veya yarıçapını hesaplayıp yazma.

7. Yarıçapı verilen bir dairenin alanını hesaplayıp yazma.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Gruplara A4, raptiye ve belirli bir uzunlukta ip dağıtılır. Öğrenciler tarafından ipin bir ucu raptiyeye diğer ucu kalemlerinin ucuna bağlanır. Raptiye A4 kağıdının ortasına batırılır ve ip gergin olacak şekilde raptiye etrafında bir tam dönme yaptırılarak bir çember çizdirilir. Raptiyenin izi merkez ve raptiye ile kalem ucu arasındaki iplik boyunun da yarıçap olduğu fark ettirilir. Pergel ile değişik yarıçaplara sahip çember çizdirilerek, merkezinin nokta, çap ve yarıçapının doğru parçası, merkezin M veya O, yarıçapın  $r$  ve çapın  $R$  ( $2r$ ) olduğu vurgulanır. Çember ile iç bölgesinin birleşimine daire denir. Çevrede çember ve daire ile ilgili örnekler verme.

Öğrencilerden derse gelirken cetvel, ip ve 3 tane farklı büyüklükte madeni para getirmeleri istenir. Aşağıdaki tablo verilir. Öğrencilerden, madeni paraların çapını, yarıçapını, çevresini hesaplayıp tabloyu doldurmaları istenir. Tabloyu tamamladıktan sonra tabloya çevre/çap başlıklı bir sütun açtırılır. Öğrencilere hesaplamalar sonucunda elde edilen değerlerin her madeni para için aynı olduğu fark ettirilir. Ve buna Pi sayısı dendiği söylenir. Çevre, çap, yarıçap arasındaki ilişki fark ettirilir.

<b>Çember</b>	<b>Yarıçap</b>	<b>Çap</b>	<b>Çevre</b>

Öğrenciler rasgele bir daire çizer ve 8 eş dilime ayırır. Bu dilimlerden dört tanesi taranır veya boyanır. Dilimler makasla kesilerek bir boyalı bir boyasız yan yana gelecek şekilde yapıştırılır. Aynı işi 16 eş dilime ve 32 eş dilime ayrılarak yaptırılması. Şeklin giderek bir dikdörtgene benzediğinin fark ettirilmesi. Karenin alanından, dairenin alanının keşfettirilmesi sağlanır.



**EK-31****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf**Hedef 9:** Yatay, düşey ve eğik doğrular ile yatay, düşey ve eğik düzlemler bilgisi**Davranışlar:** 1. Yakın çevreden; yatay, düşey veya eğik doğru örnekleri gösterme.

2. Yakın çevreden; yatay, düşey veya eğik düzlem örnekleri gösterme.

3. Düşey doğrunun bulunmasında kullanılan aracın adını söyleme.

4. Yatay düzlemin bulunmasında kullanılan aracın adını söyleme.

5. Gösterilen bir düzlemin yatay ve düşey olup olmadığını, uygun aracı kullanarak söyleme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Ali'nin evlerinin yakınında büyük bir arsa vardır. Boş zamanlarında mahallenin tüm çocukları gibi Ali de bu arsada çeşitli oyunlar oynardı. Fakat bir gün bu arsaya belediye, vinçlerle dikdörtgen şeklinde hazır beton yığınakları getirdi. Belediye tek katlı prefabrik evler yapacaktı. Getirilen hazır dikdörtgen betonların bazıları yatay, bazıları düşey, bazıları eğik koyularak mini evler yapılmış oldu. Bu senaryodan sonra öğretmen, öğrencilere maket bir ev göstererek hangilerinin yatay, düşey ve eğik düzlemlerden oluştuğunu fark ettirir. Düzgün yüzeylere düzlem, su yüzeyine paralel olanlara yatay, dik olanlara dik düzlem ve bunun dışındaki düzlemlere de eğik düzlemler dendiği algılatılır. Daha önce doğrularla ilgili örnekler yapılmıştı. Doğru ve düzlemlerin birbirine göre konumlarının nasıl olduğu tartışılır. Birbirlerine göre durumları, uygun doğru ve düzlem modelleri kullanılarak keşfettirilir. Bir doğru veya düzlemin yatay ve düşey olup olmadığını belirlemek için kullanılan araçların ne olabileceğinin sorulması. Çevremizde, doğrulara ve düzlemlere örnekler verdirilmesi sağlanır.



## EK-32

**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ**

**Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf

**Hedef 10:** Yatay, dişey ve eğik doğrular ile yatay, dişey ve eğik düzlemler bilgisi

**Davranışlar:** 1. Yakın çevreden, paralel düzlem örnekleri gösterme.

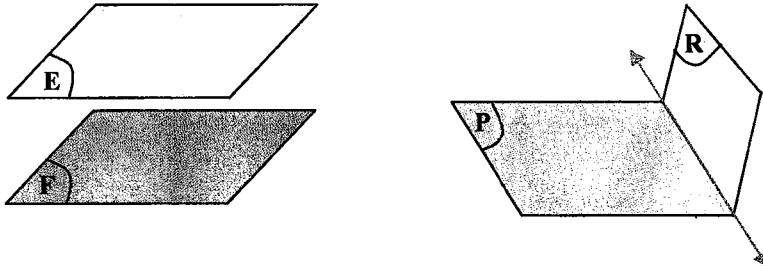
2. Yakın çevreden, kesişen düzlem örnekleri gösterme.

3. Verilen iki düzlemin durumunu söyleyip yazma.

4. Kesişen iki düzlemin arakesitini gösterme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Günlük hayatta kullanılan eşyalar (kibrit kutusu, deterjan kutusu, bisküvi kutusu vb.) sınıfa getirilerek yatay ve dişey düzlemleri gösterilir. Bunların hangilerinin birbirlerine paralel, dik ve kesişen oldukları fark ettirilir. Kesişen iki düzlemin ortak noktalarının bir doğru oluşturduğu ve bu doğruya kesişen düzlemlerin ortak doğrusu veya ara kesiti dendiği vurgulanır. Çalışma yaprağı dağıtılır. Çalışma yaprağında bir ev vardır. Evdeki yatay doğru ve düzlemleri, dişey doğru ve düzlemleri ve eğik doğru ve düzlemleri gösterilmesi sağlanır.



## EK-33

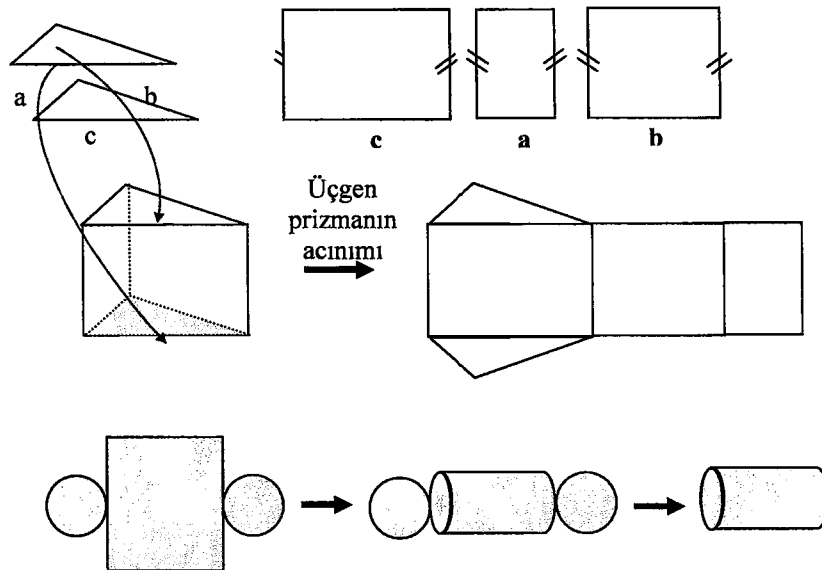
**DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf**Hedef 11:** Küpü, dikdörtgenler prizmasını, kare prizmayı, üçgen prizmayı ve silindiri çizebilme

- Davranışlar:** 1. Verilen geometrik cismin boyutlarını gösterip yazma.  
2. Verilen geometrik cismin kapalı şeklini çizme.  
3. Verilen geometrik cismin açılımını çizme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Küpü, dikdörtgenler prizmasını, kare prizmayı, üçgen prizmayı ve silindiri çizmeleri için aşağıdaki etkinlikler yaptırılır.

Birbirinden ayrı iki eş ABCD ve A'B'C'D' dikdörtgenleri çizilir. A ile A', B ile B', C ile C', D ile D' köşeleri birleştirilir. Dikdörtgenler prizmasının çizimine benzer bir yöntemle küpün çizimi gerçekleştirilir. İki tane üçgen çizilir. Alt alta gelmesine dikkat edilir. Aynı olan köşeler birleştirilir. Üçgen prizma elde edilmiş olur. Silindirin çiziminde ise iki tane çember çizilir. Daha sonra yanları iki doğru parçası çizilerek çemberler birleştirilir. Bu cisimler A4 kağıdı kullanılarak öğrencilere yaptırılır. Geometrik cisimlerin açılımı, verilen ölçülere göre A4 kağıdına cetvelle çizdirilir, makasla kestirilir ve yapıştırılır. Bu cisimlerin özellikleri (köşe sayısı, yüzey sayısı, kenar sayısı gibi) fark ettirilir.



**EK-34****DENEY GRUBU ÖĞRENME VE ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ****Dersin Adı ve Düzeyi:** Matematik, Beşinci Sınıf**Hedef 12:** Küreyi, piramidi ve koniyi kavrayabilme**Davranışlar:** 1. Yakın çevreden; küreye, piramide ve koniye benzer örnekler gösterme.

2. Piramitte ve konide; tepeyi, ayrıtları ve tabanı gösterme.

3. Kürenin en büyük dairelerini, çapını ve yarıçapını gösterme.

4. Kürenin, piramidin ve koninin özelliklerini söyleyip yazma.

5. Kürenin, piramidin ve koninin benzer veya farklı taraflarını söyleme.

6. Verilen cisimler arasında; küre, piramit ve koniden belirtileni seçip işaretleme.

**Öğrenme ve Öğretme Etkinlikleri**

Fatma'nın öğretmeni matematik dersinde geometrik cisimler konusunu bitirmişti. Fakat Fatma'nın aklında çevremizde kullandığımız ve gördüğümüz geometrik cisimleri merak ediyordu. Öğretmenim dedi ve söze başladı. Oyun oynadığımız top, yediğimiz portakal, evlerin çatısı, palyaçoların şapkası, dünyamızın şekli, yediğimiz dondurma külahları gibi cisimleri merak ediyorum. Öğretmen, çok güzel gelin bunları tanıyalım. Gruplara marangozda yaptırılmış koni, piramit ve öğretmen tarafından pinpon topu verilir. Şekilleri inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplandırılması istenir. Yan yüzeylerinin üçgensel bölgelerden, tabanı düzlemsel geometrik şekillerden oluşan cisme, piramit dendiği vurgulanır. Kare ve üçgen piramidin köşe, kenar ve yüzey sayıları buldurulur. Çevremizde Mısır piramitlerinin, bazı ev çatılarının, çadırların ve bazı ambalaj kutularının piramide benzeyen cisimler olduğu fark ettirilir. Bir portakal, bıçak ile ortadan kesilir. Kürenin merkezi, en büyük dairesi, çapı, yarıçapı öğrencilere gözlemlettirilir. Yüzeyinin, eğri olduğu, kenar ve köşesinin olmadığı fark ettirilir. Bilye, futbol topu, portakal, yerküre modeli gibi cisimlerin, küreye benzer cisimler olduğu vurgulanır. Tabanı daire ve yan yüzeyleri eğri yüzey olan cisimlere koni dendiği belirtilir. Koninin tabanı ve tepe noktası öğrencilere buldurulur. Çevremizde, dondurma külahu, minarenin tepesi, palyaçoların şapkası gibi cisimlerin, koniye benzer cisimler olduğu vurgulanır. Aşağıda geometrik cisimleri ders araçlarından koni, küre ve piramide benzeyenler buldurulur. Koni, küre ve piramidin benzer ve farklı tarafları keşfettirilir.



**Not:** Bu öğrenme ve öğretme etkinlikleri hazırlanırken; [www.meb.gov.tr](http://www.meb.gov.tr), Baykul (1999), Altun (2002), Oklun & Toluk (2003), Busbridge & Özçelik (1997), Vural (2004), Pesen & Odabaş (2000) ve ders kitaplarından yararlanılmıştır.

EK-35

Matematik  
paylaştıkça büyür

### Matematik 5: Çalışma Yaprağı

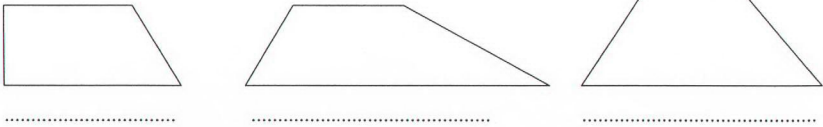
- 1 Karşılıklı kenarları paralel ve eşit olan dörtgene ..... denir.
2. Bütün kenarlarının uzunlukları eşit olan dörtgene ..... denir.
3. Karşılıklı iki kenarı paralel olan dörtgene .....denir.
- 4.

	Paralelkenar	Eşkenar Dörtgen	Yamuk
1. Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.			
2. Karşılıklı açıları birbirine eşittir.			
3. Bir kenara bitişik açıların toplamı $180^\circ$ dir.			
4. Köşegenler birbirini ortalar.			
5. Bir köşegen şekilsel bölgeyi 2 eşit üçgensel bölgeye ayırır.			
6. İç açıları ölçüleri toplamı $360^\circ$ dir.			
7. Karşılıklı kenarlar paraleldir.			
8. Bütün kenarları eşittir.			
9. Köşegenler birbirine diktir.			
10. Yalnız iki kenarı paraleldir.			

5. Aşağıdaki şekillerin adlarını altlarına yazınız.



6. Aşağıdaki şekillerin adlarını altlarına yazınız.



7. Paralelkenar ile eşkenar dörtgeni karşılaştırınız. Aynı ve farklı yönlerini söyleyiniz.

**ÖDEV:** 1. Derste öğrendiklerinizi babanıza veya annenize veya ablanıza veya ağabeyinize anlatın.

2. Dikdörtgen, kare, üçgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk ilgili diğer tane olmalı üzere toplam 14 soru hazırlayın. Çözümleri de yapınız.

## EK-36

**Şimdi Çalışma  
Zamanı**

**Paralelkenar**

Karşılıklı kenarları eşit ve paraleldir

Karşılıklı açılar eşittir.

Köşegenler birbirini ortalar.

İç açıları toplamı  $360^\circ$  dir.

**Eşkenar  
Dörtgen**

Bütün kenarları eşittir ve karşılıklı kenarlar paraleldir.

Karşılıklı açılar eşittir.

Köşegenler birbirini dik ortalar.

İç açıları toplamı  $360^\circ$  dir.

**Yamuk**

İki kenarı paraleldir.

Karşılıklı açılar eşittir değildir.

Köşegenler birbirini ortalamaz

İç açıları toplamı  $360^\circ$  dir.

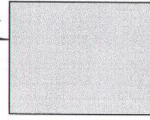
**Yamuk**

İkizkenar Yamuk

Çeşitkenar Yamuk

Dik Yamuk

EK-37



### Matematik 4: Geometri testi

1. Aşağıdaki formüllerden hangisi bir kenar uzunluğu a olan karenin çevresine aittir?

- a)  $\Ç = 2xa$    b)  $\Ç = 3xa$    c)  $\Ç = 4xa$    d)  $\Ç = 5xa$

2. Bir kenar uzunluğu verilen karelerin, çevresini hesaplayınız.

- a) 40 cm      b) 20 dm      c) 50 m      d) 90 cm      e) 8 hm      f) 4 km  
 $\Ç = \dots\dots\dots$        $\Ç = \dots\dots\dots$        $\Ç = \dots\dots\dots$        $\Ç = \dots\dots\dots$        $\Ç = \dots\dots\dots$        $\Ç = \dots\dots\dots$

3. Çevre uzunluğu verilen karelerin, bir kenar uzunluğunu bulunuz.


- a)  $\Ç = 40$  m      b)  $\Ç = 900$  cm      c)  $\Ç = 280$  dm      d)  $\Ç = 90$  cm      e)  $\Ç = 20$  m      f)  $\Ç = 4$  km  
 $a = \dots\dots\dots$        $a = \dots\dots\dots$        $a = \dots\dots\dots$        $a = \dots\dots\dots$        $a = \dots\dots\dots$        $a = \dots\dots\dots$

4. Bir kenar uzunluğu 74 m olan kare şeklindeki bir bahçenin çevresine iki sıra tel çekilecektir. Kaç metre tel gider?

- a) 296      b) 444      c) 592      d) 888

5. Birinin çevresinin uzunluğu 20 cm olan dört eş kare yeni bir kare oluşturulacak şekilde bir araya getirilirse, yeni karenin çevre uzunluğu kaç cm olur?

- a) 80      b) 60      c) 50      d) 40

6.  Yandaki şekil üç kare yan yana getirilerek oluşturulmuştur. Şeklin çevresi 48 cm olduğuna göre, bir karenin çevresi kaç cm dir?

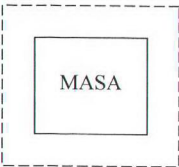
- a) 36      b) 28      c) 24      d) 20

7. Kare şeklinde bir bahçenin çevresine 4'er metre ara ile 48 kavak ağacı dikilmiştir. Bahçenin bir kenarının uzunluğu kaç metredir?

- a) 192      b) 81      c) 60      d) 48

8. Çevresi 40 cm olan bir karenin kenarları büyütülerek, çevresi 48 cm olan kareye dönüştürülüyor. Yeni karenin bir kenarının uzunluğu ne olmuştur.

- a) 2 cm kısalmıştır  
 b) 4 cm kısalmıştır.  
 c) 2cm uzamıştır.  
 d) 4 cm uzamıştır.

9.  Bir kenar uzunluğu 120 cm olan kare şeklindeki bir masa, bir dan tarafından 80 cm sarkacak biçimde örtü ile kapatılıyor. Örtünün çevresini bulunuz?

- a) 1000 cm      b) 1100 cm      c) 1120 cm      d) 1160 cm

Matematik  
paylaştıkça büyür

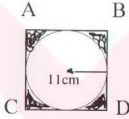
EK-38

**Matematik 5: Alıştırılmalar**

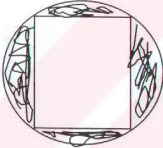
1. Düzlem üzerinde sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktalar kümesinin oluşturduğu kapalı şekle.....denir.
2. Çember ile iç bölgesinin birleşimine ..... denir.
3. Madeni para, yuvarlak masa, konserve kutusunun kapağı kavanoz kapağı birer .....dir.
4. Bilezik, yüzük, küpe, basketbol potası, gevrek, bisiklet tekerleği birer .....dir.
5. Merkezle çember üzerindeki noktayı birleştiren doğru parçasına ..... denir.
6. Çap uzunluğu yarıçap uzunluğunun ..... dir.
7. Aşağıda yarıçap ve çap uzunluğu verilen dairenin alanlarını bulunuz. ( $\pi = 3$ )  
 a) Yarıçap=  $r = 4\text{cm}$     b) Yarıçap=  $r = 5\text{cm}$     c) Çap=  $R = 6\text{cm}$     d) Çap=  $R = 8\text{cm}$

A = .....    A = .....    A = .....    A = .....

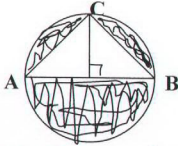
8. Aşağıda, yarıçapı 11cm olan bir çemberin dışına, kenarı çembere değecek şekilde bir ABCD karesi çiziliyor. Taralı alan kaç  $\text{cm}^2$  dir? ( $\pi = 3$ )



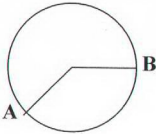
9. Aşağıda verilen şekilde dairenin yarıçapı 4 cm, karenin bir kenar uzunluğu ise 6 cm dir. Çemberle kare arasındaki taralı bölgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir? ( $\pi = 3$ )



10. Şekildeki AB dairenin çap uzunluğu ve 10 cm dir. ABC üçgeninin dışında kalan taralı bölgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir? ( $\pi = 3$ )



11. Yandaki O merkezli dairede,  $|OB| + |OA| = 20\text{ cm}$  dir. Dairenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir. ( $\pi = 3$ )



**ÖDEV:** Karton üzerine yuvarlak köşe saati çizin ve akrep, yelkovan ve rakamları gösterini